

#6

MEMORIA

ACERCA DE LA

HIDROGRAFIA, METEOROLOGIA,

SEGURIDAD

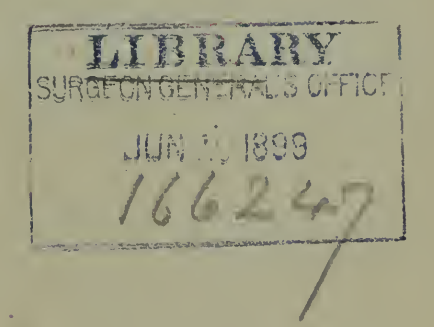
HIDROGENICA Y SALUBRIDAD HIGIENICA DEL VALLE,

Y,

EN ESPECIAL DE LA CAPITAL DE MEXICO,

ESCRITA POR

Juan N. Adorno.



MEXICO.

IMPRENTA DE MARIANO VILLANUEVA,
Calle 1ª de las Damas núm. 8.

1865.

Hace 540 años que la tribu de los aztecas fijó definitivamente su residencia en esta parte del hermoso valle en que habia peregrinado 52 años, huyendo de sus enemigos y buscando una subsistencia azarosa en medio de continuos peligros y sobresaltos.

Como todos los pueblos fuertes, el de los aztecas no solo tenia fé en su destino, y alimentaba en medio de su miseria las pasiones enérjicas que algun dia le harian sobreponerse á sus vecinos y enseñorearse de sus rivales, sino que creia á la divinidad íntimamente interesada en sus glorias, y aun al destino mismo ligado á sus intereses.

Una avecilla, intérprete de la voluntad de los dioses, habia precedido su emigracion en Aztlan cantando: *Vámonos*, y otra ave noble, *un águila, posada sobre un nopal devorando una serpiente*, debia indicarles el término de su emigracion y el principio de sus conquistadoras empresas

Pero el lugar en donde se fijó el término del oráculo era solo un islote en medio de un lago y sujeto á periódicas inundaciones que de tiempo en tiempo lo sumerjian bajo la superficie de las aguas; así es que cuando la bella ciudad de Tenoxtitlan, edificada por aquel pueblo guerrero, se encontró estensa y poderosa, tenia inconvenientes que molestaban al pueblo rey, pero que lo habian salvado en tiempo en que pudo ser esclavo.

El amor á los dioses penates, á los templos y á las bellas mansiones que se habian construido á fuerza de tantos afanes los aztecas, les hizo desechar la idea de abandonar la ciudad para construir otra corte en sitio ménos peligroso y molesto, y apelaron á la industria y al trabajo en todo el valle para sujetar á las aguas y evitar que éstas viniesen á causar los inconvenientes que se resentian en las grandes inundaciones á pesar de que su ciudad, cruzada en todas las vías públicas por canales, bien podia decirse que así como sus habitantes, venia á ser una especie de anfibio.

El sistema de malecones y calzadas fué el único empleado por los aztecas, y con él procuraron detener las aguas en parajes altos, para que no se precipitasen sobre la ciudad, que á escepcion del lago de Texcoco, era como hoy, la parte mas baja del valle.

Despues de la venida de los españoles y la ruina del imperio azteca, los primeros conquistadores continuaron el sistema de malecones y así pasaron cerca de un siglo resintiendo periódicamente las grandes desgracias y la miseria del pueblo en las inundaciones de esta ciudad hasta el año de 1607, en que el virey marqués de Salinas resolvió abrir una salida á las aguas del valle para desaguarlo en las grandes inundaciones ó para prevenir éstas.

No me ocuparé aquí de los deta-

lles ni de la historia del desagüe de Huehuetoca, ni de los proyectos que lo precedieron y succedieron. Todos esos materiales están consignados en muchas memorias, informes y obras, ya económicas y ya históricas. El Baron de Humboldt en su *Ensayo político de la Nueva España* trató este asunto con la maestría que le era propia, y últimamente el Sr. Orozco y Berra ha publicado por medio de la Sociedad de Geografía y Estadística, una memoria para la carta hidrográfica del Valle de México, en la cual espone con suma lucidez y buen método, una gran parte de las nociones históricas sobre la materia y la serie de operaciones ejecutadas por los sabios é injenieros que trabajaron en la comision del valle nombrada al efecto por el Sr. Siliceo, ministro de fomento en el gobierno de 1856.

La suma importancia que tiene para esta capital el estado hidráulico del valle en que está construida, ha hecho que siempre se hayan ocupado hombres de ciencia y de accion de una cuestion tan grave, y por lo mismo, abundan las nociones acerca de ella para la instruccion de los estudiosos.

Así, pues, procurando yo sacar un partido práctico de aquellos estudios para la salubridad y la seguridad de México, paso á examinar el estado de esta ciudad, no bajo el punto de vista de una detallada historia, sino apreciando sus elementos físicos tal cuales son y tal cual pueden ser si se verifican aquellas obras que por su moderado gasto y por las utilidades que produzcan, se hagan practicables.

Para esto dividiré este estudio en la investigacion de dos clases de males emanados de una misma causa, es decir, de la falta de declive del piso de esta capital, y de la carencia de salida de sus aguas, mas bajas fuera del valle en que está construida.

En la primera parte trataré del estado que guarda hidrológicamente el valle que la circunda, y haré proposiciones para la adopcion de remedios que aunque no sean los óptimos, vengan á ser suficientemente buenos y eminentemente practicables En la segunda examinaré el estado y construccion de sus calles, y propondré mejoras bastante eficaces.

Cuando Hernan Cortés consumó la conquista de México, no lo consiguió sino reduciendo casi á escombros esta ciudad. Con su jenio práctico y penetrante, comprendió aquel célebre conquistador lo inconveniente de la situacion topográfica de esta capital, por lo cual se propuso trasladarla á las alturas tendidas que se hallan desde las lomas de Tacubaya hácia Tacuba.

En verdad que no pudo ser mejor la oportunidad para haber formado una capital sana y hermosa que disfrutase de la espléndida vista de sus lagos sin estar espuesta á las irrupciones de éstos, ni sufrir las consecuencias fatales de hallarse su piso en contacto inmediato de los pantanos y charcales en que la necesidad hizo construir á los aztecas sus primeras habitaciones.

A los pocos meses de su entrada á México, halló Cortés á esta capital tan reparada en sus edificios que prescindió de la idea de trasladarla, y bajo la influencia de un sentimiento mezquino prefirió el conservar los intereses del momento á la grandiosa magnificencia de una ciudad que, bajo mejores condiciones, no tendria rival en el mundo por su salubridad.

En los primeros tiempos de la conquista, casi todas las calles tenian un canal central por donde cor-

ria el agua y navegaban las canoas, en cuyos vehículos se hacia principalmente el comercio del valle; pero tanto la naturaleza como el hombre, contribuyeron de consuno á cambiar aquel aspecto de la capital.

He dicho la naturaleza, porque es evidente que las aguas del valle han ido disminuyendo, sin que baste á esplicar esta disminucion enorme el aumento de evaporacion producido por los desmontes de arbolados; he añadido "y el hombre," por su tendencia constante en su civilizacion moderna á convertir esta capital en una ciudad al estilo europeo.

Para cerciorarnos de que la disminucion del agua del valle es un fenómeno geogénico, independiente hasta cierto punto de la accion del hombre, basta ver los cortes hechos en el canal de Huehuetoca, en los cuales se palpa que las aguas del lago estuvieron, en un tiempo muy remoto, sobre el nivel de aquellas colinas, de las cuales la de Nochistongo tiene á veces 60 metros de elevacion, y por consecuencia las aguas del lago primitivo y que corrian por allí hácia el valle de Tula, cubrian en el de Tenochtitlan no solamente las partes bajas, donde construyeron despues sus ciudades los toltecas, los chichimecas y los aztecas, sino tambien una gran parte de las lomas de Tacubaya, por lo cual no pudieron ser habitados en aquella época los lugares del valle que muy posteriormente poblaron las tribus inmigrantes en él, cuando los encontraron ya permanentemente al descubierto de las aguas.

Pero entre los fenómenos geogénicos locales no solo debe contarse el de la disminucion de las aguas desde el tiempo en que estas corrian hácia el Norte para verterse fuera del vaso las escedentes, hasta que el caudal del lago quedó equilibrado entre su adquisicion por medio de las lluvias y de los manantiales, con sus pérdidas por las infiltraciones del suelo, y la evaporacion rapidísima que el clima y la altura del suelo favorecen en las aguas de esta localidad. Mas tambien debe observarse que ha coincidido un fenómeno no ménos constante é influente, cual es el de irse levantando el fondo del lago por su ensolvamiento con los materiales de acarreo que bajan hácia él conducidos por las lluvias de las montañas que lo circundan.

Este fenómeno es tan remarcable, cuanto fácil de comprobarse. En las diversas perforaciones que se han hecho para la construccion de los pozos artesianos, ha llegado á penetrarse hasta 103 metros perpendiculares, y en toda esta profundidad se han encontrado constantemente los mismos materiales de acarreo que cubren el suelo y que han sido conducidos de las montañas vecinas hácia los bajos por las aguas de lluvia.

Asi pues, es de presumirse que aun á mucho mayores profundidades, descienden estos materiales que han necesitado tres y medio siglos para ensolvar de uno á dos metros de alto, el lecho del lago de Texcoco.

De este modo, el que se proponga resolver el problema de reducir esta ciudad y el valle en que posa, á las mejores condiciones de salubridad, seguridad y feracidad, no solo debe dirijir sus investigaciones hácia la distribucion hidrológica de sus aguas como hasta aquí se ha hecho, sino tambien al mejor aprovechamiento del limo de sus montañas, de lo cual nadie se ha ocupado.

Para procurar por mi parte presentar la solucion de este importante problema, segun lo entiendo, debo ocuparme algo de las condiciones físicas del valle, sintiendo el que no

se haya hasta el dia estudiado su construccion geológica lo bastante para hacer mas fructíferas las investigaciones que me propongo esponer.

El valle de México tiene una figura cercanamente elíptica, como se representa en la carta hidrográfica recientemente publicada.—El Sr. Orozco y Berra, en la memoria que acompaña á dicha carta, señala al valle entre el cerro de Sincoque al Norte y el del Teutli al Sur 73,372ᵐ ó sean 17,5 leguas comunes de 5,000 varas; así como entre la hacienda de los Morales al Oriente y la ciudad de Texcoco al Este 35,230ᵐ equivalentes á 8,4 leguas. De aquí deduce dicho señor que tomadas en consideracion las irregularidades de la figura del valle, éste no puede tener ménos de 155,6 leguas cuadradas.

El valle tiene mas regularidad del lado del Sur que del lado del Norte, pues la sierra de Guadalupe avanza por este rumbo casi hasta el centro.

Si todas las montañas que lo rodean fuesen volcánicas, ninguna localidad presentaria en el planeta una analojía mas marcada con los circos volcánicos que observamos en la luna. Pero este valle está encerrado por los lados del E. y el S. por volcanes bien caracterizados, al paso que por el N. hácia el O. los montes son porfíricos y parecen pertenecer al sistema jeneral de la cordillera americana de los Andes.

En las montañas del E se observan unos perfiles sumamente caracterizados, así es que las dos cumbres del Popocatepetl y del Ixtacihuatl parecen de levantamiento isócrono, al paso que el Telapon, aunque evidentemente del mismo sistema, presenta una eminencia semejante al monte nuevo del Vesubio, y por consecuencia de elevacion posterior.

Al solevantarse el Popocatepetl y el Ixtacihuatl, han debido verificarlo de un terreno cercanamente plano, porque las dos cumbres con sus faldas opuestas y la eminencia comun ó intermedia ménos elevada necesariamente, forman una superficie complementaria en los cortes orijinales, llenos en sus intermedios con terrenos de derrumbe, siendo su volúmen asimismo complementario con las grandes hoquedades ó grietas subterráneas que han debido quedar en las entrañas de estas eminencias, al hincharse el suelo y levantarse las montañas de un terreno plano.

Examinando el Ixtacihuatl en los perfiles de su cúspide aparece ésta como trastornada, ó como si fuese un cráter antiguo derrumbado y hundido por la accion del fuego de sus entrañas; así es que si esta indicacion fuese cierta, se podria presumir que aquella montaña fué en tiempos muy remotos mas alta que el Popocatepetl; pero esta hipótesis no puede certificarse sino con la observacion de las lavas basálticas que ambas montañas han debido emitir; por lo que del estudio geológico—práctico debe resultar el conocimiento definitivo de si el Ixtacihuatl ha sido un volcan emitente de lavas ó no, aunque evidentemente es una montaña volcánica, y como dije ántes, de levantamiento simultáneo con el Popocatepetl, á cuya conclusion contribuye tambien la existencia de los varios montículos de emision que existen entre ambos montes, principalmente en la cresta de su perfil superior.

Si examinamos el lado opuesto del valle hácia las cadenas de montañas de Guadalupe, Pachuca y Real del Monte, encontramos terrenos primitivos cuyas bases se hunden bajo del valle y son mas profundas que los terrenos sujetos á los terremotos; así es que los levamientos del Popo-

catepetl, del Ixtacihuatl, del Telapon y del Ajusco, han debido producir una profunda sima en el lugar que ocupa el valle y que se ha ido llenando y nivelando despues con los asolves y acarreos conducidos por las aguas de lluvias.

El Ajusco es sin duda una montaña de levantamiento posterior al del Popocatepetl ó Ixtacihuatl, como lo comprueban la edad y calidad de sus lavas. Aquel volcan, el Ajusco, ha debido tener su cráter lateral hácia el S, en cuya direccion emitió lavas tan abundantes que llegan hasta el mar de Acapulco, en una lonjitud de 110 leguas. Es fácil comprenderse cuánto habrian modificado al valle las emisiones del Ajusco si se hubiesen dirijido á él en vez de precipitarse en rumbo opuesto.

El Ajusco presenta tambien el aspecto de un volcan cuyo crater se ha hundido en fuerza de la emision enorme de lavas y llamas que lo socavaron y derribaron en su mismo seno. En cuanto á las lavas que constituyen el pedregal de S. Anjel, parecen ser de una fecha posterior, cuando la obliteracion del cráter principal de Ajusco dió oríjen al cono de emision, cuyo cráter aislado se halla situado mas al N. cerca de Tlalpam, desde donde se percibe fácilmente, y al cual se asciende en poco tiempo.

Del bosquejo así trazado de la orografía del valle, resulta que en tiempos remotos, las aguas han de haber formado de todo él un enorme lago, el que desbordándose ha dado salida á sus vertientes hácia el N., ocasionando las capas alternas que se observan en el tajo de Nochistongo; que posteriormente se han levantado los cerros volcánicos de la Caldera del Peñon Grande y de otros pequeños, conos de eyaculacion de lavas ó escorias, como parece serlo el tezontle; que en estos distintos fenómenos, y protejidos por los terremotos, han debido formarse grietas subterráneas que conducen las aguas á distintos lechos acuosos, ó les dan salida por manantiales fuera del valle; finalmente, que aunque no puede comprobarse que haya un resumidero en la laguna de Texcoco como muchos han supuesto, y aun buscado con grande gasto y trabajo, es muy probable que la infiltracion del agua de todas las lagunas, al traves de terrenos sedimentarios, forman lechos acuosos que se descargan en distintas localidades, y que tal vez ellos orijinan los depósitos que surten de agua á los pozos artesianos de esta capital.

A la teoría espuesta en el párrafo anterior, me conduce la observacion de la disminucion evidente de las aguas del lago desde una época en que el hombre no ha podido influir en ella con el desmonte de arboledas, pues aun éstas han debido ser posteriores á la catástrofe geológica del levantamiento plutoniano de nuestros grandes volcanes, bajo fenómenos piroideos que debieron destruir en sus estragos toda vejetacion anterior.

Por el contrario, en las épocas posteriores la desintegracion de las rocas volcánicas, siendo mas fácil que la de las primitivas, ha debido favorecer la vejetacion [como de facto se percibe] en las faldas de los volcanes, mas que en los cerros primitivos de la cordillera, y así vemos mayor feracidad hácia el S. E. del valle donde el calor latente de la tierra, ocasionado por los fenómenos igneos, ha contribuido tambien para hacer el suelo mas fecundo.

Sin embargo, no es esta la sola causa de la mayor feracidad de un lado del valle con respecto al otro;

lo es tambien la calidad de las aguas de sus lagos, pues los de Chalco y Xochimilco [principalmente el último] son de una agua muy dulce, al paso que el lago de Texcoco es de agua que tiene en disolucion, no solamente mucho cloruro de sodio, sino tambien carbonato de sosa y otras sustancias sólidas, las que segun el análisis practicado por el Sr. Rio de la Loza, son para un litro de agua:

Cloruro de sodio.......	12,5359
Carbonato de sosa......	01,7170
Potasa	03,0900
Materias orgánicas y volátiles.	00,9117
Acidos sulfúrico, silísico, crénico y carbónico, cal, magnesia, alumina, fierro y perdida......	05,2814
	= 23,5360

Se ha procurado indagar en las causas de la presencia de aquellas sales en el lago de Texcoco, examinando las diferentes opiniones antiguas que se han emitido para esplicarlas, y hallándolas, con razon, insuficientes, se ha opinado que la sosa y el cloro contenidos en las materias fecales y la sosa que en los lavaderos se desprende del jabon, que como todos los desechos animales y vejetales de esta ciudad, van á depositarse superabundantemente en el lago de Texcoco, son la verdadera causa de las eflorecencias salinas que cubren aquel vaso y que esterilizan tan completamente sus terrenos.

Yo respeto debidamente estas apreciaciones hechas por autores verdaderamente distinguidos, pero me veo precisado á oponer dos objeciones á esta teoría:

1.ª Si los desechos y desperdicios de los habitantes de esta gran ciudad fuesen la causa de la presencia de las sales de sosa del lago de Texcoco, ¿cómo no sucede otro tanto en las ciudades populosas del resto del mundo que se hallan en circunstancias análogas?

2ª Si para esplicar la presencia de esas sales en el dicho lago es indispensable apelar á los derrames de esta ciudad, ¿cómo esplicariamos la existencia de esas mismas sales en el lago de Xaltocan, que no recibe derrames ningunos y cuyas aguas son acaso tan saladas como las de Texcoco, é indudablemente esterilizan mayormente los terrenos? ¿Qué causa señalariamos á las eflorecencias de esas sales aun en las faldas de los cerros de Guadalupe? Yo creo, por mi parte, que la ciencia esperimental se halla distante de conocer con esactitud algunos hechos químicos de la naturaleza, en la cual se observan fenómenos que aun no podemos esplicar con esactitud.

Pero si la causa de la salazon de las aguas del Texcoco y el Xaltocan nos es hasta cierto punto desconocida, estamos en el caso, sin embargo, de aprovechar las sales que producen y de vencerlas en el cultivo de esos terrenos con medios oportunos; y por último, somos suficientes para enfrenar esas aguas y reducir á una area pequeña su influencia antivejetativa.

Si enumeramos los lagos por el órden de potabilidad de sus aguas, debemos hacerlo del modo siguiente: Xochimilco, Chalco, Zumpango, San Cristóbal, Xaltocan y Texcoco.

Pero si contamos estos mismos lagos por órden de sus alturas recíprocas en metros, tomando por unidad ó cero el mas bajo de todos ellos, que es el de Texcoco, hallarémos que deben referirse de la manera que sigue, comparados con el suelo de esta capital:

Texcoco............	0,^{m}000
Chalco	3, 082
Xochimilco.........	3, 139
San Cristóbal.......	3, 597
Xaltocan..	3, 474
Zumpango..........	6, 062
Suelo de México en la esquina de la banqueta del frente de palacio y calle del Arzobispado	1, 907

De aquí resulta que el piso medio de la capital está 1,^{m}827 mas alto que el lago inferior ó de Texcoco, y 4,^{m}155 mas bajo que el lago superior ó de Zumpango, cuyas alturas recíprocas son deducidas de las tomadas de la Memoria del Sr. Orozco y Berra.

En punto á las relativas areas de los lagos, se pueden enumerar del modo siguiente:

Texcoco......	10$^{legs.}$	395 $^{cuadrs.}$
Chalco........	5	098
Xaltocan	3	080
Xochimilco....	2	068
Zumpango.....	0	980
San Cristóbal..	0	630
	22$^{legs.}$	251 $^{cuadrs.}$

Es de advertirse que los lagos de Chalco y Xochimilco verdaderamente son uno solo que se halla dividido en dos por medio de la calzada de Tlahuac, comunicándose entre sí por la compuerta que existe en dicha calzada, lo que permite conocerse un fenómeno importante, y es que unas veces corre el agua hácia la laguna de Xochimilco, y otras de ésta á la de Chalco, segun las crecientes locales de la una con respecto de la otra, aunque parece que en ambas hay multitud de manantiales de agua límpida especialmente pura en el vaso de Xochimilco.

Comparando la estension del valle con la de las lagunas que contiene, se percibe que estas ocupan en tiempo medio y en los años de lluvias comunes una séptima parte del area de la llanura.

Pero la estension relativa, y la del conjunto de los lagos cambia continuamente, sin que sea posible fijar con precision la forma ni el tamaño de los lagos, pues no solo varian estos por las distintas cantidades de lluvia que en ellos cae, sino que basta el viento para conducir las aguas de un punto á otro, por lo llano del terreno en que posan, de manera que hay dias en que la orilla del agua está media legua mas lejana de aquella que ocupaba la víspera, y que tal vez recobra al dia siguiente.

El estudio géogénico del valle de México es de la mayor importancia para los habitantes de esta ciudad, la que no solo se halla espuesta á grandes catástrofes é inundaciones, sino ademas, la naturaleza conduce en el valle un procedimiento no interrumpido aunque lento que tiende continuamente a hacer mas difícil y peligrosa la situacion de esta capital.

Y de facto, se vè que el fondo de los lagos se ensolva de mas en mas continuamente, que los derrames de la ciudad misma contribuyen poderosamente á disminuir la profundidad del lago de Texcoco á donde se dirijen, y que si hoy mismo medimos lo que hay de declive desde la plaza mayor de México hasta el fondo de aquella laguna, no llega á tres metros perpendiculares, viene por sí misma esta cuestion: cuando esos tres metros de profundidad del valle hácia el vaso de Texcoco se hayan cegado y colmado con los asolves de la ciudad y las lamas que descienden de las montañas ¿en qué localidad se recojerán las aguas de lluvias y á dónde se enviarán

los desechos é inmundicias de una gran poblacion? La respuesta es clara: mucho ántes de tal evento la insalubridad de la capital debida á la infiltracion de su suelo por las aguas corrompidas haria sumamente penosa la vida en ella, y viniendo finalmente á hacerse imposible el alejar los derrames de la ciudad, *ésta* (permítaseme una espresion figurada) *pereceria ahogada en su propia inmundicia, y cualquier temporal de aguas algo cuantioso bastaria para determinar tal catástrofe.*

Apresúrese el hombre á defender sus obras, y vencer á la naturaleza, ya que no consultó debidamente á ésta para edificarlas.

Nunca debió haberse construido una gran ciudad en una localidad tan azarosa, y sin duda los aztecas, que solo trataron de formar sus primeras chozas al abrigo de la persecucion de sus enemigos, no pensaron en el poderío estraordinario á que llegaria la poblacion que trataban de ocultar entre los juncos del lago. Creció esta poblacion, se hizo poderosa, rica y conquistadora, y cuando posteriormente, por tres veces, ha querido abandonarse, otras tantas se ha preferido el conservar los cuantiosos intereses que ella representa á pesar de los inconvenientes que sufre.

Pero estos inconvenientes no se suspenden en su progresiva gravedad, pues ántes aumenta ésta con el trascurso de los años segun las consideraciones siguientes:

1ª Continuamente se elevan por los asolves los terrenos bajos, y por consecuencia, disminuyéndose la capacidad del lago de Texcoco, se hace éste ménos apto para contener las aguas de las grandes lluvias, las que no hallando una salida fuera del valle á un nivel inferior del piso de la ciudad, tienen la natural tendencia á depositarse sobre ésta é inundarla.

Así es que con menores lluvias que las que causaban las antiguas inundaciones, pueden en lo futuro verificarse otras no ménos funestas.

2ª Estendiéndose ahora el agua de lluvia en una area mucho mayor, es en proporcion de esta mayor la superficie de evaporacion, y por consecuencia las alternativas en el valle de humedad y sequedad ocasionan la putrefaccion frecuente de materias animales y vejetales que al corromperse y desecarse emiten miasmas pestilentes, causando multitud de enfermedades endémicas que por desgracia son cada vez mas notables y mortíferas en la poblacion, y mas perniciosas para el vigor ya decreciente de los niños que en ella nacen.

3ª Comunicándose á las aguas de lluvia las sales de sosa de que abundan los vasos de las aguas de Texcoco y Xaltocan, se estienden las lejías ó soluciones de dichas sales á los campos, difundiendo la esterilidad en estos.

4ª Al desecarse y evaporarse las lejías, no solamente se precipitan ó concentran las sales que contienen, sino tambien hay descomposiciones químicas que infectan el aire con emanaciones amoniacales ó de hidrógeno sulfurado, y aun otras varias que se perciben por el olor pestilente que se difunde en la capital y que todos saben que coincide principalmente con las épocas en que despues de algunas lluvias hay una evaporacion desecante por la actividad del calor solar, como sucede en fin de primavera y en principios de otoño, en cuya época las enfermedades reinantes desarrollan mayor jeneralidad y virulencia.

5ª Conduciéndose á los campos, por medio de las aguas de lluvia, muchos séres vivientes del fondo de

los lagos, y protejiéndose así la reproduccion de los insectos en los lugares fangosos, hay en la época en que mueren, por la sequedad resultante de la evaporacion, un desprendimiento de gases verdaderamente pútridos, que hacen de esta capital uno de los lugares mas pestilentes, lo que reunido á las demas circunstancias de infeccion que la rodean, llegarian á hacerla inhabitable, y su ambiente vendria á ser deletéreo en algunas épocas, si la enorme altura á que se halla sobre el nivel del mar y la posicion intertropical de que disfruta no favoreciesen una rápida evaporacion que eleva á las altas rejiones de la atmósfera los miasmas que tan fatales pudieran ser á los habitantes.

Las causas de insalubridad y peligro examinadas en las anteriores consideraciones, son aquellas en que el hombre solo puede culparse del error cometido en la ubicacion orijinal de la ciudad en la localidad que ocupa; pero desgraciadamente hay otros errores posteriores que han venido á aumentar notablemente los motivos de malestar en esta poblacion enfermiza.

Para valorizar convenientemente estas causas secundarias, se necesita recorrer con firmeza las transformaciones que han sufrido las vías públicas en esta capital despues de su construccion, y las prácticas perniciosas que se verifican en los trabajos cuotidianos de asco, y en la distribucion de las aguas.

Cuando los aztecas construyeron á México, y aun despues, en tiempos de su grandeza, las calles eran mas bien canales por donde circulaba el agua del lago, y el comercio se hacia por medio de canoas. Por consecuencia, las casas han necesitado estar cimentadas sobre pilotes ó estacadas, y en algunas el agua ha debido correr libremente por debajo; así pues, las inundaciones debieron ser en aquellos tiempos muy calamitosas por la invasion de las aguas á la parte inferior de las casas, pero por la misma construccion de éstas, [y la fácil circulacion de las aguas en las vías de comunicacion] debieron sufrir mucho ménos que cuando posteriormente se ha inundado la ciudad ya modificada al estilo europeo.

En tiempo de Cortés las calles estaban jeneralmente cruzadas por un canal central, aunque ya habia aceras para los transeuntes de á pié, y de trecho en trecho puentes para la comunicacion de las diversas manzanas. Muchas calles conservan hoy la denominacion de puentes que ya no existen.

La introduccion de acémilas y carruajes, necesariamente trajo consigo la urjencia de comunicaciones mas amplias terrestres, y por consecuencia la necesidad de ir cegando muchos canales que impedian la fácil comunicacion de los vehículos terrestres.

Así se fué trasformando rápidamente la ciudad y disminuyendo los canales de sus calles, hasta que á mediados del siglo pasado solo quedaba uno que se dirijia á lo largo de la calle que hoy se llama de la Acequia, y llegaba al pié de la Diputacion. Ya en principios de este siglo, solo llegaba á la esquina S. O. de Palacio el canal; pero, finalmente, se cegó éste y se sustituyó con una atarjea doble, quedando el canal de la Viga tal cual está hoy, como de simple comunicacion entre los lagos de Chalco, Xochimilco y Texcoco.

Se percibe desde luego, que al irse cegando los canales urbanos, se dirijia el nivel de las construcciones y calles por el natural de las aguas, y se dejaba en medio de las vías públicas un caño central,

por donde corrian los derrames de las casas y las aguas de lluvia hácia el canal jeneral que desaguaba en la laguna de Texcoco.

En tiempos en que los empedrados eran muy malos y raros, y mucho mas raras las banquetas, se deja luego comprender lo sucio y molesto para el tránsito que debió ser esta ciudad, principalmente en el tiempo de aguas, por lo que los vireyes tomaron empeño en mejorar sus calles, cuya reparacion y mejora fué impulsada de un modo rápido y enérjico por el activo conde de Revillagigedo, bajo cuyo vireinato, si no se inauguró la construccion de las atarjeas, por lo ménos se construyó la mayor parte de las que dejó el gobierno español.

Como no ha sido mi ánimo el hacer una reseña histórica de las obras públicas de esta capital, sino solo el indicar la série de ellas para investigar en las causas de los errores de construccion, no entraré en mas detalles del órden de las obras ejecutadas, sino que procuraré analizar la secuela de los trabajos emprendidos para la sustitucion de los canales por las vias sólidas y las trasformaciones que éstas han sufrido.

Los canales abiertos de la antigua Tenoxtitlan se alimentaban con el agua venida de los lagos de Chalco y Xochimilco, sin disputa mas abundantes que hoy; con la misma agua rodeaban la ciudad y entretenian la navegacion y el comercio de las poblaciones vecinas del lado del S. O, lo que no podia ser de otro modo, porque aunque la laguna de Texcoco llegaba á las orillas de la ciudad, no podia invadir las calles de esta sin causar una verdadera inundacion, por ser dicha laguna el único vaso mas bajo y al que se dirijian como hoy los derrames de México y los sobrantes de los lagos superiores.

Así pues, como estaba al arbitrio de los habitantes el canalizar las calles de Tenoxtitlan y tenian agua sobrada con que alimentarlos, podian seguir en sus construcciones el nivel natural de las aguas, conservando al descubierto los canales adonde se dirijian los derrames y albañales de las casas, renovando continuamente el agua que los lavaba, y proveyendo así á las necesidades de la locomocion acuatil y á la salubridad de la poblacion.

Cuando comenzaron á cegarse los canales para proveer al trasporte de los carruajes y acémilas, se conservaron sin embargo caños centrales en las calles para dar curso á los derrames de las casas y á las aguas de lluvia. Pero ya la ciudad no era la misma: los aztecas no poseian los grandes cuadrúpedos de carga y tiro, cuya conveniencia hizo despues inconveniente el método de canales y comenzó á haber agua represa en las casas y á estar sus pisos bajos infiltrados de ese líquido dañoso.

Sin embargo, la proximidad de los canales de derivacion hacia fácil el dirijir á ellos las aguas sobrantes del consumo y los derrames, mas esto no se conseguia sin el repugnante espectáculo del cieno de los caños y las fatales consecuencias del agua represa en ellos, las cuales se aumentaban naturalmente en tiempo de lluvias.

Estos inconvenientes debieron obligar y obligaron á los habitantes á construir las atarjeas; pero estas en su primera construccion tenian un fácil nivel que seguir y sus plantillas estuvieron arregladas al nivel de las aguas.

Al mismo tiempo se comprendió una necesidad urjente, y fué la de proveer el depósito en las calles del agua de lluvia ínterin ésta se deslizaba á lo largo de las atarjeas y se

vaciaba en el canal. Para conseguir esto se hicieron los pisos de las calles cerca de una vara mas bajos que los de los patios de las casas, y las calles mismas tenian un talus muy tendido hácia su centro en donde se encontraba la atarjea con las tapas de basalto bastante abiertas entre sí para que todas ellas sirviesen de coladeras y por las cuales el agua corria hácia el canal tan pronto como encontraba lugar para continuar la corriente dentro de las atarjeas. Esta disposicion se conserva aún en algunas calles en donde se mantiene el sistema antiguo de tapas descubiertas; pero aun en estas ya no existe la construccion primitiva, pues como se han ido elevando las calles, se han elevado asimismo las cortinas laterales de las atarjeas. En el callejon de Betlemitas, ántes de cambiar la calle, encontré la atarjea primordial á una considerable profundidad, y en su mayor parte sana y de buena construccion, al paso que las cortinas que sobre las antiguas se habian elevado posteriormente, estaban desgranadas y en estado de ruina por mala construccion y por el peso de los edificios de los costados levantados modernamente, como el colejio de Minería y el Gran Teatro.

Pero el buen servicio de las atarjeas comenzó á entorpecerse cuando sin un plan jeneral se empezaron á alterar las plantillas del fondo. Así es que, cualquier atarjea cuya plantilla se levantaba, impedia el fácil curso de las aguas, y aunque no se percibia esto en el esterior de las calles, existian sin duda en las mismas atarjeas aguas estancadas que impedian el libre curso de las que distaban mas del canal en que debian desaguar.

Este mal se aumentaba con el sistema de limpia hecha por presidiarios, pues para poder limpiar atarjeas determinadas, aquí y allá sin ningun órden preliminar y rigurosamente hidráulico, se ponian presas de césped en los dos estremos de cada calle, y así se vaciaba el lodo que contenia. Cuando se concluia la limpia de ella debian quitarse las presas, verificándose con frecuencia el que por neglijencia ó mala intencion se dejasen, por manera, que en una sola línea desaguadora, cuando hice la limpia con máquina, mandé destruir trece presas antiguas, á lo cual se oponian algunos vecinos interesados en la continuacion de aquellos abusos.

He dicho interesados, porque cuando el caudal de agua que debe correr por una atarjea es considerable, llena esta y rebosa hácia la calle, por lo que los vecinos procuraban conservar las presas hechas en la limpia con el objeto de hacer correr por otras líneas el agua, logrando tener su calle relativamente seca á costa de anegar ó ensolvar las vecinas.

De este modo, ya con el alza de las plantillas de las atarjeas, y ya con las presas de céspedes, parece que los vecinos se hacian una guerra mútua, procurando echar las anegaciones á las calles contiguas para minorar las de las propias.

Así viene á comprenderse una de las causas del desórden de las obras subterráneas de las atarjeas, y de esa confusion con que corren las aguas en ellas hácia todas direcciones, sin guardar unidad en sus variados cursos con la direccion jeneral hácia los canales á que debieran encaminarse.

Cuando yo me encargué de la limpia por máquina, inauguré un sistema razonado comenzando por las boquillas de las atarjeas que desaguaban en el canal, y siguiendo cada línea desaguadora desde allí hasta su estremo para facilitar en lo posible el libre curso de los derra-

mes hácia los canales respectivos, lo que facilitó el conocer la estrema irregularidad que existe en el nivel de la plantilla de las atarjeas, lo que es causa de que en algunas de ellas el agua no corra sino superficialmente, quedando la parte inferior de esta, y el lodo represos en el fondo

Sin embargo: si las atarjeas hubiesen quedado como las antiguas, con tapas descubiertas, ó la reforma de ellas hubiese sido sábia y adecuada, los males de la poblacion no serian tan graves, ni la perspectiva futura de la ciudad tan sombría y amenazadora; pero no ha sido así, y como el interes público es tan sagrado cuando se trata de la seguridad y salubridad de una gran poblacion, debo ser injenuo al indicar los males, sus causas y sus remedios.

Por los años de 1828 á 1830 fabricó el mayorazgo Guerrero su hermosa casa de la calle del Indio Triste, y deseando tener la calle proporcionadamente bella, promovió y coadyuvó con su peculio el formar en ella una construccion distinta, en cuyo plan entraba el levantar el piso en el centro de la calle, hacer ésta convexa en toda su lonjitud y con los derrames hácia las dos orillas de ambas banquetas, formando junto de estas dos atarjeas laterales guarnecidas de filtraderas para recibir las aguas de lluvia, y comunicándolas con los albañales de las casas para darles corriente hácia las atarjeas desaguadoras.

Esta construccion tuvo buen éxito por dos motivos: el primero porque no siendo la calle paralela á las líneas desaguadoras sino perpendicular y situada entre dos de estas, no entorpecia el curso de las aguas y por el contrario se vaciaban rápidamente sus dos conductos laterales, y el segundo, porque siendo una cabecera y no cuadra, las aguas de lluvia esteriores se desbordaban en las calles vecinas, mas bajas que ella: así es que se presentaba en seco aun en medio de los mas grandes aguaceros.

Esto, reunido á presentar dicha calle el aspecto de las europeas, trajo el ejemplo de una construccion agradable en el tiempo de secas, pero sumamente inconveniente y perniciosa para el de las aguas, sobre todo si se jeneralizaba á todas las calles de la ciudad.

Para probar esto debo esponer algunas reflexiones que ya he publicado en otra ocasion, y que á pesar de lo sériamente que llamó la atencion aquella publicacion, y de que aun se tomaron algunas providencias para remediar el mal, se olvidó en seguida, como manifestaré.

Las lluvias en México no tienen una perfecta igualdad, aunque son periódicas, ya en las épocas del año en que escasean, y ya en las épocas de mayor y menor abundancia. Para conocerse lo primero, basta la observacion anual de los habitantes, y principalmente de los agricultores; para deducirse lo segundo, prestan bastante luz las épocas en que han ocurrido las inundaciones, ó los amagos de inundacion en esta capital.

Dichas épocas, segun la historia, son como sigue: 1553, 1580, 1604, 1607, 1629, 1648, 1675, 1707, 1732, 1748, 1772, 1795, 1819, 1856.

En esta serie se observa sin duda, como dice el baron de Humboldt (Ensayo Político sobre Nueva-España), una poca mas de regularidad que la que se pretende dar en Lima al turno de los grandes temblores.

Rosier, en su Diario de Física, pretende deducir de un gran número de observaciones, que los años

muy lluviosos, y por consecuencia, las grandes inundaciones, vienen cada diez y nueve años, segun los términos del ciclo de Saros, (Humboldt, ibid). Si analizamos las fechas arriba citadas, hasta la época de las observaciones de dicho eminente viajero en México, segun el mismo, las de las grandes aguas aquí son cada veinticinco años, con corta diferencia; pero si agregamos los conatos de inundacion de 1819 y 1856, y ponemos un término semejante ántes de la primera inundacion observada en 1553 por los conquistadores, se percibe que su término medio es de veintitres y medio años. Mas si de las épocas arriba mencionadas, deducimos la inundacion de 1607, que parece no haber sido sino solo un recargo de la acaecida en 1604, entónces el período de 25 años que creian los antiguos físicos mexicanos observar entre las grandes aguas del valle, se confirma con las últimas observaciones del siglo pasado y las del presente, lo cual sin duda no manifiesta grande analojía con el ciclo de Saros.

Sin embargo, es necesario convenir, en que si no hay entre la periodicidad de las grandes aguas y el ciclo lunar una relacion íntima, no sabremos á qué atribuir dicha periodicidad, ni darle una causa plausible y razonada.

Así para conformar la diferencia entre las épocas del ciclo de Saros y las de las grandes inundaciones, es necesario emitir una teoría que sin violencia ni inconsecuencia esplique la diferencia de su duracion.

El paso de la luna al cortar los nodos de la órbita terrestre, perturba inconcusamente el jiro de este planeta de tres modos diferentes: Primero, la perturbacion que sufre la parte sólida de la tierra; segundo, la perturbacion que se verifica en la parte líquida ó sean los mares; y tercero, la que acaece en la parte gaseosa, es decir, en la atmósfera.

La parte sólida sufre un retardo por medio de dicha perturbacion, y esto se observa con facilidad en la pequeña elipse á que se da el nombre de nutacion, la que describe el eje de la tierra en el mismo espacio de tiempo en que se verifica el ciclo de Saros.

En la perturbacion que sufre la parte líquida de los mares, cabe un retardo mayor que el de la parte sólida, pues las aguas tienen su natural fluidez y movilidad, cuyo retardo se percibe con facilidad, pues la mayor altura de las mareas en el flujo diario, es un poco despues de pasar la luna sobre el meridiano.

Para distinguirse la perturbacion que acaece en la atmósfera, nos queda el recurso de los fenómenos meteorológicos, y principalmente el de las grandes lluvias que caen entre los trópicos, en cuyas latitudes la periodicidad es mas palpable, principalmente en el valle de México, en que reuniéndose el agua en los vasos de las lagunas, se conoce por los creces de éstas la mayor ó menor abundancia de las lluvias de cada año.

Ahora bien; si suponemos en alguna parte de la atmósfera mayor disposicion á facilitar la condensacion de los vapores en ella suspendidos, ó mas rarefaccion para permitir la elevacion de los vapores de agua; ó, en fin, mayor facilidad química para la produccion de ésta, tal disposicion puede durar por miles de años, é inter se disipan presentar períodos de máximum y mínimum de lluvias coincidentes con el tránsito de la atmósfera sobre el mismo suelo.

Ahora, supongamos que el retar-

do que sufriera la perturbacion de la atmósfera fuese esactamente igual al que sufre la parte sólida del planeta, la mayor abundancia de las lluvias coincidiria con el período de la nutacion conocido con el nombre de ciclo de Saros.

Si la atmósfera sufriere un retardo igual al de los mares, el período de las grandes lluvias seria un poco mayor que el ciclo lunar.

Pero como el retardo atmósferico ó gaseoso por la perturbacion astronómica, es mucho mayor que el de la parte líquida y la sólida de la tierra, sobreviene que cada tres períodos de las grandes lluvias en el valle, coincide aproximadamente con cada cuatro periodos del ciclo de Saros, es decir: que la perturbacion de la atmósfera es una tercera parte mas lenta que la que la masa sólida del planeta sufre, lo que no podria conocerse si la atmósfera fuese absolutamente homogénea, ó no tuviese en algunas de sus rejiones una predisposicion accidental, por luengos períodos, para la jeneracion de las grandes lluvias, ó en algunos lugares miasmas ó causas pestilenciales productoras de las epidemias periódicas que se observan, principalmente entre los trópicos, adonde el círculo atmósferico es mas regular y constante que en las altas latitudes.

De este modo nos hallamos sujetos en el valle de México á dos fenómenos meteorológicos de bastante regularidad, es decir: los períodos anuales de las lluvias y los de las grandes aguas repetidos con intervalos, aquellos anualmente y éstos cada veinticinco años con aproximacion. De aquí resultan los peligros de las anegaciones y los de las inundaciones.

Desgraciadamente no han sido practicadas en esta capital las observaciones meteorológicas con aquella constancia y por el dilatado tiempo que se debiera para calcularse con aproximacion los años en que el peligro de inundacion jeneral es efectivo; así es que aun las observaciones hechas con el pluviómetro no ministran dato ninguno comparativo de grande importancia.

El Sr. Orozco y Berra en su memoria (p. 137) dice: "Nosotros he- "mos visto unas observaciones de "pluviómetro durante el quinque- "nio de 1841 á 1845, y resultaron "por término medio noventa dias "lluviosos en cada año, y 0.m578 "por la altura de las lluvias. De lo "demas consultado inferimos que no "es todavía un dato esacto."

Así es que nos hallamos incapaces de calcular por los medios fijos de la ciencia, aquellos que necesitan emplearse tanto en las obras del valle para evitar las inundaciones, como en las de esta capital para precaver las anegaciones de las calles, y solo podemos hablar aproximadamente por observaciones jenerales hechas sin el rigor científico, el que solamente puede conseguirse con el trascurso de muchos años de buenas indagaciones.

Pero á todos los que conocieron hace algunos años á México con todas sus atarjeas descubiertas, consta que en cada año caian por lo ménos diez ó doce aguaceros fuertes, en que el agua que llovia en una hora, necesitaba doce ó catorce horas para correr por las atarjeas hácia el canal ó las zanjas desaguadoras; y esos eran los dias en que se decia que México se anegaba.

Como en medio de cada calle habia un talus que contenia en los casos de lluvia bastante cantidad de agua, ésta esperaba allí á que las atarjeas fuesen conduciéndola por su capacidad natural, y como los grandes aguaceros caen en esta ciudad por lo comun en la caida de la tar-

de, las anegaciones tenian lugar en la noche, y jeneralmente amanecian las calles vacías.

Tal sistema era en verdad poco atractivo á la vista y sumamente incómodo para las jentes que necesitaban transitar á pié las calles; pero al ménos los cuartos bajos estaban relativamente secos y las banquetas transitables. Con un poco de estudio y la construccion de pasaderas en las bocas calles como existen en Puebla, el público, principalmente la jente pobre, habria logrado salvarse de las molestias y peligros de anegaciones, y la ciudad no tendria los terribles males y el ridículo que sobrevienen de las construcciones inadecuadas posteriores.

Desgraciadamente en la reparacion y construccion de las calles, se estableció posteriormente, de ocho á diez años á esta parte, un sistema, en que tomando por ejemplo una sola calle, ó un grupo pequeño de calles, no era tan malo; pero estendiéndose á una gran parte de la ciudad, es perniciosísimo; y si por fatalidad se hace estensivo á toda ella, vendrá á ser una verdadera calamidad.

Luego se echará de ver que hablo del sistema de calles que se dicen abombadas, en las cuales el antiguo talus se ha reemplazado por un terraplen que eleva el centro de la calle á una altura, si no mayor, al ménos igual á la de las banquetas, disminuyendo dicha altura hácia la orilla de estas, y colocándose junto á ellas de trecho en trecho unos angostos conductos á que se da el nombre de arroyos, los que conducen el agua de las lluvias á la atarjea donde tambien desembocan los albañales de las casas. Las tapas de las atarjeas así construidas no quedan descubiertas, sino por el contrario, bajo un terraplen que á veces tiene cerca de una vara de espesor, y por consecuencia el agua de las lluvias no puede correr hácia las atarjeas sino por los arroyos.

Tal sistema de construccion tiene grandísimos defectos que procuraré enumerar separadamente para traer al exámen de este grave asunto la mayor claridad posible.

1º Como el lugar que antiguamente se dejaba en medio de la calle para contener el agua de las lluvias, se ha reemplazado con el terraplen y el empedrado, el agua corre de las calles altas hácia las bajas y anega éstas doblemente.

2º Cuando todas las calles estén igualmente terraplenadas y elevadas, el agua anegará los patios y pisos bajos de las casas.

3º Si los propietarios de las casas, urjidos de la necesidad levantaren todos los pisos bajos y los patios, ademas de la fealdad que traerá esto á las fachadas de los edificios, se verá el resultado mas ridículo que puede imajinarse, es decir, que en las anegaciones el centro de las calles estará á descubierto y anegadas las banquetas, y si éstas son igualmente altas, la anegacion será absoluta en toda la vía publica.

4º Como en los grandes aguaceros se necesitan de 14 á 16 horas para desanegarse las calles por medio de las atarjeas, cuando habia un talus en las calles, sobre de éstas habia asimismo una corriente de agua que buscaba el desnivel y corria asimismo esteriormente hácia los conductos desaguadores; pero en la actual construccion los mismos terraplenes oponen una barrera á la corriente esterior de las aguas, y éstas se hallan encharcadas en las manzanas de casas mucho mas tiempo de aquel que antiguamente se necesitaba para vaciarse esteriormente la ciudad.

5º Como para pasar el agua es-

terior de las calles hácia las atarjeas solo hay los conductos estrechos de los arroyos, cuando éstos se ensolvan, el agua permanece estancada sin poder pasar hácia la atarjea aun cuando ésta se halle espedita.

6º Para limpiar las atarjeas se necesita hacer agujeros en medio de la calle y levantar el empedrado, el terraplen y las tapas, lo que trae tal encumbramiento de materiales en la calle, que completamente interrumpe el tránsito de éstas para los carruajes, como se ha visto en la limpia hecha á mano en este año.

7º Como para que un empedrado permanezca en buen estado es necesario que no se rompa su continuidad, porque rota ésta se afloja el todo; cada vez que se limpia una calle terraplenada, sufre casi una destruccion su empedrado, y los agujeros reempedrados vienen á ser unos remiendos que no guardan la igualdad necesaria con el resto de la calle.

8º Cuando los arroyos se ensolven, lo que no tardará en suceder, porque no se limpian cuando se limpia la atarjea, la limpia de ésta y de los arroyos, equivaldrá á la destruccion y reconstruccion de la calle entera.

9º Como la mayor parte de las atarjeas tiene una considerable profundidad y ademas hay la altura del terraplen, cuando se limpia á mano la atarjea cubre la profundidad á los hombres y no pueden hacer la limpia bien hecha. Así es que se meten unas palas un poco cóncavas de fierro á que se da el nombre de cucharas, y con ellas se saca un poco de lodo que jeneralmente vuelve á caer dentro de la misma atarjea al tomar la cuchara la posicion casi vertical

10. Como las calles cuando son terraplenadas están mas altas en el centro que hácia las aceras, el lodo que en ellas se vierte al limpiar las atarjeas, viene á aglomerarse junto de las banquetas con mayor incomodidad y peligro para los transeuntes.

11. Levantándose el terraplen de las calles sin una regla rigurosa de nivelacion, unas quedan mas altas que otras, y esto traerá infaliblemente el que las anegaciones pesen mas gravemente sobre los habitantes de las calles mas bajas adonde se alojará el agua de preferencia, pudiendo asegurarse que en algunas de ellas el estancamiento será casi completo hasta que la evaporacion venga á auxiliar á la poca corriente que tengan para quedar en seco.

12. No teniendo las atarjeas la capacidad necesaria para dar corriente á las aguas simultáneamente, y no pudiendo permanecer éstas en el esterior de las calles á causa de los terraplenes, el agua se infiltra bajo de los envigados de los pisos bajos y allí permanece, de modo que aun en casas colocadas bajo de buenas condiciones, se halla el agua líquida en el acto que se levanta cualquiera viga

Este mal se percibe asimismo en tiempo de secas, y la razon es óbvia. Las boquillas de las atarjeas al desaguar éstas en el canal de la Viga á San Lázaro están á una altura tal que cuando se cierra la compuerta de Santo Tomás el canal baja y el agua de las atarjeas corre hácia él, lo que jeneralmente es de noche; pero cuando dicha compuerta se levanta, el agua del canal sube y cubre dichas boquillas impidiendo que el agua de las atarjeas corra, y como las plantillas de éstas tienen tan poco desnivel de corriente, el agua que existe dentro de las atarjeas sufre una presion tal, que se infiltra hácia las habitaciones inferiores de las casas; lo que es tan cierto, que

multitud de personas me dicen que en sus casas el piso, bajo los envigados inferiores, estaba seco hace algunos años cuando la atarjea de la calle era descubierta, y ahora se halla lleno de agua desde que la calle se ha terraplenado y abombado

Ya se echará de ver cuán grave es el mal resultante á esta ciudad por el sistema actual de construccion de las calles En tiempo de aguas, bien pronto como he dicho, vendrá á ser una calamidad, pero aun en el de secas la capital se parece á una currutaca en quien el lujo estuviese en su esterior, al paso que sus vestidos interiores y su cuerpo fuesen solo desaseo, corrupcion y podredumbre.

Si á esto se agrega la manera de hacer la limpia de las atarjeas y zanjas, entorpeciendo el tránsito, vertiendo el lodo dentro de presas de estiércol, revolviéndolo con éste y dejando tan inmundo conjunto espuesto al aire y al sol, pasando por los períodos de fermentacion y putrefaccion de los materiales orgánicos que contiene, hasta que la evaporacion lo consolida suficientemente para conducirlo en carros hácia los estramuros de la ciudad, veremos que las causas de insalubridad de ésta son tan graves, que á pesar de la multitud de plagas endémicas que abriga, lo estraordinario es que no sea mas maléfica y mortífera.

He indicado lo mas brevemente que me ha sido posible las causas de las inundaciones del Valle y de las anegaciones de esta ciudad, y paso ahora á reasumir los recursos con que cuenta la poblacion para combatir estos males

Entre las obras ejecutadas para evitar las inundaciones, se cuentan:

1º El malecon ó calzada de Tlahuac que detiene las aguas de la laguna de Chalco para que ésta no se vierta en la de Xochimilco sino por la compuerta que se halla bajo el puente de Tlahuac, de modo que en los casos de apuro el agua puede formar un escalon de la primera á la segunda de dichas lagunas.

2º La calzada y compuerta de Mexicalcingo que impide que el agua de la laguna de Xochimilco se derrame en su totalidad hácia la de Texcoco, formándose de este modo en dicha compuerta un segundo escalon de las aguas.

3º Los rebordes de los terrenos labrantíos cercanos á las lagunas de Chalco y Xochimilco que impiden que esos terrenos y sus sembrados se inunden en tiempo de lluvias, corriendo el agua por los conductos que los circundan, á los que se da el nombre de acalotes; pero estoy entendido que en los grandes amagos de inundacion y en los casos de ésta, dichos terrenos son considerados como vasos ó receptáculos de agua y se inundan para contener mayor area de agua, y evitar que ésta se precipite en mayor abundancia sobre la capital.

4º La calzada ó malecon de ésta á Tlalpan, que sirve para contener las inundaciones del S. E., en combinacion de la calzada del Peñon, cuando la amenaza viene del lado de las lagunas de Chalco y Xochimilco, pues siempre se ha tratado de conservar en cuanto sea posible, espedito el vaso de la laguna de Texcoco, como recipiente de los derrames de esta ciudad, y como último recipiente de las aguas en caso de inundacion.

5º El malecon mamposteado de la orilla de la laguna de San Cristóbal, provisto de una compuerta para poder vaciarla en la de Texcoco, en los años en que ésta puede recibir sus aguas sin peligro.

6º La calzada de San Cosme, que en combinacion con la de San

Antonio Abad, detiene las aguas para escalonarlas del lado del S. O. cuando por allí amenazan las inundaciones.

7º La calzada de Guadalupe, que en combinacion con la de San Cosme, escalona las aguas cuando éstas amenazan del lado del N. O.

Todo este sistema de malecones está reconocido por insuficiente desde los primeros años de la conquista, y solo es de alguna utilidad para la distribucion de las aguas en el Valle, y conservar, en su consecuencia, algun desnivel hácia la laguna de Texcoco para poder enviar á ella los derrames de la capital, pues como del fondo de las plantillas de las atarjeas, tomando éstas por término medio, solo hay con respecto á la superficie del agua de la laguna de Texcoco, $0^{m}60^{cm}$, es claro que cualquiera aumento de agua en ésta haria mucho mas difícil la corriente de los albañales hácia el receptáculo comun.

He dicho, que tomando un término medio, del fondo de las plantillas de las atarjeas solo hay un desnivel de $0^{m}60$, porque de la superficie de la banqueta de la esquina de Palacio y del Arzobispado á la superficie del agua de dicha laguna, solo hay (como arriba está asentado) $1^{m}827$, y como la mayor parte de las plantillas de las atarjeas tienen mas de $1^{m}20$ de profundidad con respecto á dicha banqueta, queda demostrado que solo hay poco mas de medio metro de desnivel de desagüe para los albañales de esta capital, en las atarjeas en que dicho desnivel existe, pues hay otras profundas que no tienen desnivel alguno hácia el canal, y que por consecuencia, sus aguas é inmundicias están estancadas en su parte mas baja, en cuya observacion insisto por la importancia de tan grave cuestion, como mas adelante haré notar en lugar oportuno.

Despues de haber enumerado los malecones con que se ha tratado, en las inmediaciones de esta ciudad, de oponerse á las aguas para evitar las inundaciones, ó al ménos para disminuir las molestias en los años de abundantes lluvias, paso á enunciar otras obras de naturaleza análoga.

Estas consisten en conductos abordados de las aguas ya permanentes y ya de temporal hácia la laguna de Texcoco como receptáculo comun.

Para dar una idea de estas obras debo manifestar el principio en que se fundan.

Como el desnivel hácia la laguna de Texcoco es tan pequeño, no pueden los arroyos que á ella se dirijen formarse un cauce profundo; así es que cuando se aumenta el volúmen de su agua tienen la tendencia inevitable de derramarse hácia los campos laterales. Para evitar esto se han fabricado bordos á una multitud de arroyos entre los cuales van estos á veces con la superficie del agua mas elevada que los campos por donde corren.

De esta clase de conductos son todas las acequias abordadas, y los acalotes de las haciendas con los cuales se evita que los potreros y los campos de labor se inunden en la estacion de lluvias; pero las principales obras de esta clase son los bordes fabricados á los llamados rios de Churubusco, de la Piedad, de S. Joaquin, del Consulado y de Guadalupe ó Aragon.

Empleada el agua del rio de San Anjel en el movimiento de maquinarias, y en los riegos agrícolas, se seca hácia Churubusco en la estacion propia; pero en la de aguas suele ser un torrente bastante impetuoso, y como la altura de su lecho con respecto á la laguna de Texco-

co es alguna, sus desbordes son raros.

No sucede lo mismo con los rios de la Piedad y de San Joaquin, los cuales tienen muy poca corriente y á veces mucho volúmen de agua, pues suelen desbordarse é inundar los campos contiguos, causando mucho daño á la agricultura y á las vías de comunicacion, aun cuando la laguna de Texcoco esté bastante baja en años comunes de lluvias, como sucedió el próximo pasado, en que la inundacion de los campos hácia el N. O. de la capital fué debida al desborde del rio de San Joaquin, causando grave mal á las pequeñas poblaciones vecinas y á los caminos.

Como los rios de Churubusco y de la Piedad desembocan en el canal que corre de las lagunas de Chalco y Xochimilco hácia la de Texcoco, se ha provisto el que derramen sus aguas en las ciénegas en que terminan para evitar el que arenen y ensolven el canal, ocasionando suma dificultad á la navegacion de las canoas por falta de fondo y ocasionasen á veces desbordamientos perjudiciales de sus aguas, como sucede en el rio del Consulado, pues entrando éste directamente suele en una sola avenida formar bancos notables en el canal de San Lazaro, haciendo la navegacion sumamente difícil, y orijinando gastos frecuentes de desensolve y abordamientos.

A la clase de obras descritas pertenecen las que se han ejecutado para dividir el agua que se vierte en las lagunas de Chalco y Xochimilco hácia la de Texcoco. Tales son los canales de Axoloacan, San Juanico, Apatlaco, y del Moral, cuya division es de suma importancia, porque no podria conducirse tanta agua por un solo canal sin que éste saliese de madre é invadiese frecuentemente los campos por falta de declive, y por consecuencia, de fondo.

Enumeradas las obras mas cercanas á la capital, me queda por indicar otras mas distantes y que han sido construidas por el gobierno español para evitar la introduccion de algunos rios á los vasos de las respectivas lagunas. Dichas obras son:

1ª La presa de Oculma deteniendo el curso de los rios de San Juan Teotihuacan y de Atlatongo, cuyas aguas se precipitaban ántes en la laguna de Texcoco y hoy sirven para la irrigacion agrícola.

2ª La presa llamada del Rey, construida para contener las avenidas de Pachuca.

3º La de Ozumbilla para contener las aguas del lago de Xaltocan en la estacion de lluvias.

4ª Los diques que en la misma estacion contienen en determinados límites las lagunas de Zumpango y San Cristóbal.

Todas estas obras contribuyen aunque débilmente á evitar las inundaciones, si no en el valle, al ménos en la capital; pero la que mas eficazmente coadyuva hácia este fin, es la que da salida fuera del valle al rio de Cuautitlan, que es el mas caudaloso de los que lo inundaban ántes.

Luego se comprenderá que hablo del canal descubierto que recibiendo las aguas de dicho rio, y las avenidas de las lluvias precipitadas de las montañas vecinas, las conduce á tajo abierto artificialmente al traves de las alturas de Nochistongo hácia el rio de Tula, que desemboca en el Pánuco para precipitarse al fin en la mar en la barra de Tampico.

Esta abertura á que se da el nombre de desagüe ó canal de Huehuetoca, ha sido descrita en tantas obras, y especialmente en el Ensayo político de Nueva España por el ilustre B. de Humboldt, y en la Memoria unida á la carta hidrográfica por el Sr. Orozco y Berra, que los detalles de aquel trabajo jigantesco, así co-

mo los motivos que lo orijinaron, los esfuerzos que lo impulsaron y los errores que se cometieron, son muy conocidos no solo en México, sino tambien en el estranjero, y por lo tanto me creo escusado de repetirlos aquí, y solo entraré á tratar la parte necesaria para conducir esta Memoria hácia el análisis de los medios mejores y mas adecuados para traer á esta capital seguridades en cuanto á las inundaciones y mejor salubridad de la que disfruta.

El canal de Huehuetoca verdaderamente dicho, debe contarse hoy desde el punto en donde comienza la caja artificial hecha por el maestro de obras D. Ignacio Castera al rio de Cuautitlan, lo cual es en Teoloyuca. Antiguamente se contaba desde el Gavillero ántes del puente grande de Guadalupe, pues como orijinalmente se construyó primero el socavon, despues la bóveda y en seguida el tajo abierto de Nochistongo para desaguar la laguna de Zumpango en la cual entraba el rio de Cuautitlan, el mismo Enrico Martinez construyó el canal que unia dicha laguna al de Vertideros, y de ésto al mencionado puente.

Mas habiéndose observado que el agua del rio mantenia un nivel elevado en la repetida laguna, el Sr. Castera concibió y ejecutó el proyecto de dar una nueva direccion al rio de Cuautitlan, introduciendo las aguas de éste en el canal, bajo dicho puente de Guadalupe; de aquí resultó que no debiendo despues la laguna de Zumpango sus crecientes sino á las lluvias que caen en el llano y que en ella se reunen, ha ido disminuyendo á términos que el canal por donde enviaba sus aguas á Vertideros, está ensolvado y su fondo mas elevado que la misma laguna, á términos que el Sr. Orozco y Berra dice en su Memoria: [P. 128] "Si actualmente se pensara aún en "el desagüe de Zumpango, seria "mas oportuno escojer para ello el "canal de Guadalupe, cuyo estremo "ó entrada en el rio, está 0,m92 mas "bajo que el nivel del lago, y cu- "yo desensolve seria mas facil que "el de Vertideros."

El canal así comprendido tiene una lonjitud total entre el puente de Guadalupe y el Salto de Tula de 16464 metros: su mayor desnivel segun el mismo autor, es de 82,m941, y su anchura en el borde superior en su mayor estension 108,m94 y su mayor profundidad en el punto culminante de la abertura en el punto llamado la Guiñada, 65,m36.

Esta obra jigantesca, cuyo costo ha pasado de cinco millones de pesos, y cuyo espectáculo impone una inevitable admiracion al que lo observa, se reduce en el dia, como resultado útil, á dar salida al rio de Cuautitlan fuera del valle, lo que sin duda es algo para evitar la mayor parte de las inundaciones, pero que ni puede salvar á la capital de algunos casos estraordinarios, que como despues indicaré, se han verificado ya en los tiempos históricos, ni ménos puede contrarestar los progresos geogénicos que la naturaleza ejecuta constantemente en el valle, y que de dia en dia comprometen mas gravemente la salubridad y seguridad de esta capital.

Antes de terminar esta primera parte de la memoria, no puedo ménos de llamar la atencion acerca de un ajente muy moderno en el estado hidrográfico del valle, el cual consiste en los pozos artesianos que con tanta profusion se han abierto en él, y que despues de servir muy poco á las necesidades de la poblacion, derraman sus sobrantes hácia el lago de Texcoco.

El Sr. Orozco y Berra, aprecia en números redondos en 200 los

pozos artesianos que hay en México y en 866,^{m}895, por hora (p. 100) el agua que ellos producen, y emito este cálculo como solo una aproximacion muy baja de la realidad, y como el consumo de esa agua es tan poco, es menester suponer que entran en la laguna de Texcoco 6 574 720 metros cúbicos de agua emanada de solo las mencionadas fuentes brotantes, es decir, $\frac{1}{16}$ del agua total de la misma laguna, y como aunque con estos pozos se ha aumentado el volúmen del agua en los canales y atarjeas, no se ha aumentado la superficie de evaporacion, es necesario convenir, en que puesto que con ellos no aumenta aunque lentamente el agua de dicha laguna, hay algun fenómeno notable en esto y que hasta ahora no se ha tomado en consideracion.

Tal fenómeno, segun creo es: que el acuífero que surte de agua á los pozos brotantes del valle tiene su alimento de las infiltraciones de los lagos de Chalco y Xochimilco, y por lo mismo, que si el agua de dichos pozos aumenta la que por aquellos se vierte en la laguna de Texcoco, disminúyese en la misma proporcion la que esteriormente se dirije por el canal á la misma laguna, como derrames de las de Chalco y Xochimilco.

Los datos que me conducen á formar esta hipótesis son:

1º Como he dicho, la poca influencia de los pozos artesianos en el aumento de la laguna de Texcoco.

2º La composicion química del agua de ellos muy semejante á la del agua de las lagunas de Chalco y Xochimilco.

3º La ascension mayor del chorro de los pozos brotantes que no pasa nunca de la altura del agua en la superficie de dichas lagunas.

4º La rapidez con que decrece la cantidad de agua emitida en cada fuente brotante cuando se le obliga á ascender unas cuantas pulgadas mas sobre su nivel ordinario.

5º La consideracion de constar el fondo del valle de terrenos de aluvion semejantes á los actuales de la superficie identificados aún con los mas profundos á que se ha logrado penetrar con la sonda y solo interceptados de cuando en cuando por arenas permeables al agua de los depósitos cercanos.

Estas consideraciones no escluyen el que pueda haber pozos brotantes en el valle que deban su oríjen á depósitos de agua de las montañas que lo rodean; pero como entónces por una consecuencia de nivel, ascenderia á una altura considerable el agua que emitiesen, se puede suponer que no se ha profundizado aún lo bastante en ningun barreno para llegar á los lechos acuíferos que tengan esa procedencia, y que si se llegase á ellos y se multiplicasen las perforaciones, seria un grave mal el aumento efectivo de agua en el estado actual que guarda una ciudad tan comprometida hidrostáticamente y tan amenazada de inundaciones como México.

Para concluir la primera parte de esta Memoria, debo decir que el valle, cerrado como está, recibe el agua;

1º De la multitud de manantiales que brotan en el fondo de las lagunas de Chalco y Xochimilco.

2º De otra multitud de ellos que se desprenden de las montañas inmediatas y de los cuales algunos de mas caudal toman el nombre de rios, como los de San Anjel, de la Candelaria, de la Piedad, de San Joaquin, de Tlalnepantla, de Teotihuacan, de Papalotla, de San José, de la Magdalena, de Texcoco, de Chapingo, de San Bernardino,

de Sta. Mónica, de Tlalmanalco, de Tenango y de San Juan de Dios.

3º De los acueductos que conducen á esta capital el agua de los manantiales del desierto de los Leones, de Sta. Fé y Chapultepec.

4º De las lluvias, las que en los años de menor abundancia no bajan de mil doscientos millones de metros cúbicos en la superficie del valle, y de otros tantos en las vertientes de las montañas que á él afluyen calculada esta cantidad por las observaciones arriba sentadas del pluviómetro, y por la estension topografica de los terrenos.

5º De los pozos brotantes.

Inútil seria entrar aquí en una cuestion tan complicada y dudosa como lo es la del consumo de esta enorme cantidad de agua en el valle, pues como prácticamente se palpa que las lagunas en vez de ir dilatándose, van, por el contrario, disminuyendo de año en año, es evidente que la evaporacion y las infiltraciones son bastantes para consumir el agua que recibe el valle en años comunes, y aun en aquellos de las abundantes lluvias que cada veinticinco años próximamente aparecen.

Pero en los fenómenos que nos rejistra la historia, hay algunos que no es improbable se repitan, y que aunque en sí son estraordinarios, como existen las mismas condiciones en que han acaecido, pueden acaecer de nuevo, y en verdad que serian terribles para esta ciudad que cada vez está ménos dispuesta á soportar los tremendos estragos de las inundaciones.

Todas las ciudades del mundo están espuestas á grandes lluvias, algunas lo están al desborde escepcional de rios caudalosos, y no pocas al descenso impetuoso del repentino deshielo de las neveras, pero en jeneral esas inundaciones son pasajeras, y el agua abandona prontamente los lugares que invade. Pero en México, donde el agua aglomerada se estaciona por meses y aun años, una inundacion es una terrible calamidad que destruye muchos edificios, que aniquila multitud de fortunas, y que reduce á la jente pobre á tal grado de miseria, escasez de trabajo y sobra de enfermedades, que en la última inundacion de 1629 á 1634, salian en canoa las personas acomodadas á socorrer á los indíjenas, repartiéndoles el alimento mas necesario para salvar á muchos de una *infalible muerte* de hambre y de miseria, sin que por eso hubiesen podido evitar del todo esas catástrofes que diariamente se repetian en todos los cuarteles de la poblacion. La historia nos ha trasmitido con especialidad el nombre del virtuoso arzobispo D. Francisco Manzo y Zúñiga, quien con una constancia y caridad verdaderamente evanjélicas, salia diariamente en canoa á repartir pan á los pobres en las calles inundadas.

Una inundacion en México es un acontecimiento terrible: la mayor parte de la poblacion emigra, el comercio se paraliza, el tráfico se suspende, los recursos alimenticios del valle se anonadan aun despues de que la inundacion deja al descubierto la capital, multitud de objetos valiosos se destruyen, multitud de edificios se desmoronan y otros quedan en ruina, las enfermedades se multiplican y cebán en una poblacion indijente y sumerjida en el agua, y los que no logran emigrar y sobreviven á la catástrofe, se encuentran siempre en peor estado de fortuna y frecuentemente de salud, que ántes de la inundacion.

Así es que un gobierno y un pueblo previsores, no deben dejar pasar la oportunidad de emprender trabajos, que sin gran gravámen de la comunidad, vayan poco á poco ponien-

do á esta capital en estado de salvamento, aun tratándose de esos casos estraordinarios, que no lo son tanto, pues podemos recordarlos en los límites de nuestra jóven historia.

Y de facto, esos casos fortuitos son de dos clases. 1ª La aparicion de fuentes anormales, y 2ª la de lluvias cuantiosísimas.

En cuanto al primero de estos fenómenos, dice el Sr. Orozco en su Mémoria (páj. 124): "La inundacion de México por la fuente Acuecuexcatl nos trae á la memoria este pasaje del P. Motolinia:—"Como "México estuviese así fundado den-"tro de la laguna, obra de dos le-"guas adelante, hácia el Oriente, se "abrió una gran boca por la cual "salió tanta agua, que en los pocos "dias que duró hizo crecer á toda la "laguna, y subió sobre los edificios "bajos ó sobre el primer suelo mas "de medio estado: entónces los mas "de los vecinos se retrajeron há-"cia la parte del Poniente, que "era tierra firme. Dicen los in-"dios que salian por aquella boca "muchos peces tan grandes y tan "gruesos como el muslo de un hom-"bre, lo cual les causaba grande ad-"miracion porque en el agua salada "de la laguna no se crian peces, y "en la dulce son tan pequeños, que "los mayores son como el palmo de "un hombre."

En tiempo del rey azteca Ahuitzotl, ocurrió una de las inundaciones de México mas graves que recuerda la historia hácia el año de 1498. Segun ella, aquel príncipe habia hecho conducir al lago de Texcoco las abundantes fuentes de Huitzilopochco; (Churubusco) sin reflexionar que el pequeño lago de este último punto, aunque falto de agua en tiempo de secas, es mas peligroso en los años lluviosos, á proporcion que se aumenta el número de aguas que entran en el. Ahuitzotl hizo perecer á Tzotzomatzin, ciudadano de Coyoacan, porque se atrevió á pronosticarle el peligro en que el nuevo acueducto de Huitzilopochco ponia á la capital; y á poco tiempo despues se vió este jóven rey mexicano á pique de ahogarse dentro de su palacio. La avenida de las aguas fué tan rápida, que el príncipe recibió una grave herida en la cabeza al quererse salvar por una puerta que desde el piso bajo salia á la calle.

Parece que esas fuentes eran las mismas que hoy se ven junto á Coyoacan, y que producen una corta cantidad de agua constante, y que en la época á que me refiero produjeron un manantial irruptivo de una prodijiosa abundancia; sin duda alguna por haberse desplomado alguna roca, se puso así en comunicacion con las mencionadas fuentes alguna caverna de las montañas vecinas llena de agua, la que inundó el valle, y una vez agotada, cesó de afluir. Ya se ve, que bajo esta hipótesis, ó la de lluvias estraordinarias, no era posible preveerse por Ahuitzotl tal inundacion, ni el acueducto de Huitzilopochco ocasionarla. En las grandes calamidades, jeneralmente se forjan en los pueblos consejas é inculpaciones contra de la autoridad.

He procurado, pues, en esta primera parte de la presente Memoria, hablar de los hechos y del estado hidrográfico del valle en los tiempos normales.

Escritas las pájinas que anteceden, ántes del mes de Agosto de este año, y no siendo el presente uno de los años de grandes lluvias en las épocas periódicas, estaba yo algo distante de que unos cuantos dias bastasen para realizar mis previsiones y poner de manifiesto los peligros de esta capital y los defectos de su construccion. ¡Ojalá que no se verifiquen los pronósticos de

peste y malestar que brotan de las mismas causas en las pájinas anteriores!

Sin embargo, debemos estar alerta para salvar nuestra bella ciudad, y no perder los momentos en que la inminencia del peligro despierta la atencion de la autoridad hácia el importante asunto que me ocupa y que no debe perderse de vista, para conseguir algun fruto en las obras que se emprenden para bien, seguridad y salubridad de esta capital.

FIN DE LA PRIMERA PARTE.

SEGUNDA PARTE.

Antes de ocuparme del estado hidrológico actual del valle, y principalmente de esta capital, debo pasar en revista, aunque rápidamente, lo que pasó en 1855 y 1856, en que análogamente, la abundancia de aguas aglomeró un volúmen no menor de este líquido en las lagunas del valle, desbordándose los rios que en ellas desembocan el primero de dichos años, y poniendo en un peligro inminente de inundacion á esta ciudad, la que se salvó merced á que el año de 1856 fué ménos abundante de aguas, y á que las obras que en él se ejecutaron fueron, al ménos, bastantes á prevenir los desbordes de los rios que la habian comprometido en el anterior.

La actividad que en aquellas circunstancias manifestaron, el presidente D. Ignacio Comonfort, y su ministro de fomento, el Sr. Siliceo, se manifiesta en las disposiciones que tomaron, las que por su estension no detallo, y solo presentaré aquí algunas de las mas importantes.

Ministerio de fomento, colonizacion industria y comercio de la República mexicana.—Seccion 5ª—El Exmo Sr. presidente sustituto de la República, se ha servido dirijirme el decreto que sigue:

El C. Ignacio Comonfort, presidente sustituto de la República mexicana, á los habitantes de ella, sabed: que en uso de las facultades que me concede el plan proclamado en Ayutla y reformado en Acapulco, he tenido á bien decretar lo siguiente:

Art. 1 ° Una junta de treinta individuos, nombrados por el ministro de fomento, de entre los propietarios del valle y de la ciudad de México, y presidida por él mismo, hará la designacion de la suma y el modo con que cada propietario, sin escepcion de ninguna clase, ha de contribuir para la ejecucion de todas las obras hidráulicas necesarias al aseguramiento de su propiedad amenazada por las aguas.

Art. 2. ° La misma junta nom-

brará una menor de entre los individuos de su seno, que examine los proyectos de desagüe que se han formado anteriormente, y los que se presenten por los peritos que al efecto se convocarán.

Art. 3.° La junta menor propondrá al ministerio de fomento el perito nacional ó estranjero que á su juicio fuere mas á propósito para llevar á cabo el plan que adopte, oyendo la opinion de los peritos con quienes quisiere consultar, y rematando las obras que hayan de ejecutarse en subasta pública, si le pareciere esto mas conveniente, económico y prudente, que el hacerlas por su cuenta, sujetándose á la aprobacion del ministerio de fomento.

Art. 4.° Propondrá tambien á la misma secretaría, peritos agrimensores para que deslinden con escrupulosidad los terrenos que en caso de una desecacion de los lagos sean de propiedad pública ó privada, para que los primeros queden adjudicados á la empresa para aumento de sus fondos, y como la parte con que el gobierno contribuye á esta obra de utilidad comun.

Art. 5.° La junta menor queda autorizada, para arreglar con los propietarios cuyos terrenos mejoren de condicion con la desecacion proyectada, una indemnizacion por el aumento de valor que con las obras que se practiquen haya adquirido su propiedad, dando cuenta en cada caso al ministerio de fomento, para su aprobacion.

Art. 6.° En el caso de que las aguas se estanquen en determinados vasos, podrá la junta disponer de ellas con el objeto de aumentar así sus fondos, disminuyendo el gravámen de los contribuyentes, todo con prévia aprobacion del supremo gobierno.

Art. 7.° Una vez concluidas las obras, los fondos que se colectaren con motivo del desagüe, se aplicarán en primer lugar a los gastos necesarios para la conservacion, reparacion y mejoras de las obras de desecacion ó desagüe del valle, y el escedente, si lo hubiere, se repartirá entre los accionistas, hasta dejarlos cubiertos de las sumas que con este objeto hubiesen desembolsado, y sus réditos al seis por ciento.

Art. 8.° La junta menor, con objeto de dar impulso á las obras, podrá enajenar en pública almoneda los terrenos nacionales que queden útiles despues de la desecacion, sujetando las ventas á la aprobacion del ministerio de fomento.

Art. 9.° Los fondos con que hoy debe atenderse al desagüe, sea cual fuere su denominacion, se entregarán á la junta por las oficinas que los recauden.

Art. 10. La junta jeneral formará un reglamento para constituirse de la manera mas oportuna, vijilando la recaudacion, inversion y buen manejo de los fondos que segun esta ley deben entrar á su poder, nombrando y removiendo á sus empleados, y sujetándolo todo á la aprobacion del ministerio de fomento.

Art. 11. La empresa, como de utilidad pública, tendrá para el cobro de la contribucion que se asigne á los propietarios, conforme al art. 1º de este decreto, los mismos privilejios y facultades que en su caso tienen las rentas del fisco.

Art. 12. Siempre que para la ejecucion del proyecto que se adopte, sea preciso ocupar el todo ó parte de los terrenos de propiedad privada, la empresa, arreglándose á las leyes vijentes sobre espropiacion por causa de utilidad pública, procederá á su ocupacion.

Art. 13. El gobierno declara espresamente, que siendo esta asociacion con el esclusivo objeto de sal-

var de los riesgos de una inundacion la propiedad rústica y urbana del valle de México, los fondos actuales y los que en lo sucesivo se recaudasen, no podrán distraerse en ningun caso de su indicado objeto.

Art. 14. Será obligacion precisa de la junta, proponer al ministerio de fomento, dentro de los ocho primeros dias despues de su instalacion, un perito que en el breve término que se le señale, consulte las medidas necesarias para precaver la inundacion en el inmediato período de las lluvias, comenzando desde luego sus trabajos.

Art. 15. La junta menor presentará sus cuentas á la jeneral, y ésta las remitirá al ministerio de fomento cada seis meses para la glosa y aprobacion de ellas.

Art. 16. La misma junta menor dará cuenta con sus trabajos al fin de cada mes á la junta jeneral, que se reunirá al efecto en el dia que señale el reglamento. Ademas de esta reunion mensual, la junta jeneral podrá ser convocada siempre que se juzgue conveniente, por la junta menor ó por cinco de sus miembros.

Art. 17. A los quince dias de la instalacion de la junta jeneral que se establece por el art. 1º de este decreto, deberá tener concluido el trabajo que por el mismo se le encomienda, sobre designacion de las cuotas que deberán pagar los propietarios, el cual se someterá á la aprobacion del supremo gobierno.

Por tanto, mando se imprima, publique, circule y se le dé el debido cumplimiento. Dado en el palacio nacional de México, á 4 de Febrero de 1856.—*Ignacio Comonfort.*—Al ciudadano Manuel Siliceo."

Y lo comunico á vd. para su intelijencia y fines consiguientes.

Dios y libertad. México, 4 de Febrero de 1856.—*Siliceo.*

Ministerio de fomento.—Seccion 5ª—El Exmo. Sr. presidente sustituto de la república mexicana, se ha servido dirijirme el decreto que sigue:

El C. Ignacio Comonfort, presidente sustituto de la República mexicana, á los habitantes de ella, sabed: que en uso de las facultades que me concede el plan proclamado en Ayutla y reformado en Acapulco, he tenido á bien decretar lo siguiente:

Art. 1. º Todas las fincas rurales y urbanas del distrito y valle de México, pagarán desde luego por esta sola vez, tres cuartos al millar sobre el valor que les estuviere dado por la oficina de contribuciones para el cobro de tres al millar. Las corporaciones, hermandades, y cofradías que tuvieren edificios esceptuados del mencionado impuesto del tres al millar, pagarán en lugar del tres cuartos, uno al millar, tambien por esta sola vez, sobre aquellas fincas porque hubiesen estado pagando el tres.

Art. 2. º Los bultos que se introduzcan por las garitas de esta capital en el espacio de ocho meses contados desde la fecha de la promulgacion de este decreto, pagarán la cuota que espresa la adjunta tarifa, arreglándose á las disposiciones vijentes para fijar lo que se entiende por bulto. El ganado mayor, el menor y el de cerda, pagarán durante el mismo tiempo, las cuotas contenidas en la misma tarifa.

Art 3. º En el próximo trimestre, y dentro de los primeros ocho dias del mes de Abril de este año, las casas de comercio y los establecimientos industriales del distrito y valle de México, pagarán á mas del trimestre corriente de todos los impuestos directos, un veinticinco por

ciento sobre el total que les corresponda pagar en el año.

Art. 4. ° Estando esceptuados del tres al millar los potreros y haciendas de parcialidades, de comunes de los pueblos, y los que se llaman en el valle de México de particulares siendo de todos los vecinos, contribuirán por esta vez con el cuarto por ciento del producto de sus rentas ó productos, sirviendo de base lo que rindieron en el año anterior. El pago se hará por cuartas partes en los meses de Marzo, Abril, Mayo y Junio.

Art 5 ° El cobro de los arbitrios que establece este decreto se hará por las oficinas y recaudaciones respectivas, y las cantidades que se colecten, se entregarán á disposicion del tesoro de la junta para el desagüe del valle, de la manera que este lo disponga. Los propietarios descontarán á los censualistas la parte proporcional que les corresponda; y el cobro de los arbitrios se hará conforme á las reglas establecidas para la recaudacion de cada uno de ellos.

Art. 6. ° El tesorero del ayuntamiento de la capital, se abonará por todo gasto, por la recaudacion del impuesto estraordinario que se establece en esta ley, el dos por ciento de su importe

Por tanto, mando se imprima, publique, circule y se le dé el debido cumplimiento. Dado en el palacio nacional de México, á 26 de Febrero de 1856 —*Ignacio Comonfort.* —Al ciudadado Manuel Siliceo."

Y lo comunico á vd. para su inteligencia y fines consiguientes.

Dios y libertad. México, Febrero 26 de 1856 —*Siliceo.*

TARIFA para el cobro de la pension que para el desagüe debe cobrarse por los bultos y cabezas de ganado que se introduzcan en esta capital durante ocho meses, conforme al decreto de esta fecha.

Bultos de efectos finos que no sean abarrotes.	4 reales
Dichos de abarrotes....	2 reales.
Dichos de efectos nacionales de los que pagan alcabala...........	½ real.
Dichos de pulque	⅛ real.
Dichos de cebada......	$\frac{1}{16}$ real.
Dichos de harina......	¼ real.
Barril de aguardiente de caña..............	1 real.
Bulto de azúcar.......	½ real.
Cabeza de ganado mayor.	½ real.
Dicha de ganado de cerda.	½ real.
Dicha de ganado lanar..	$\frac{3}{16}$ real.

México, Febrero 26 de 1856. —*M Siliceo.*

Ministerio de fomento, colonizacion, industria y comercio de la República mexicana.—Seccion quinta. —El Exmo. Sr presidente sustituto de la República, se ha servido dirijirme el decreto que sigue:

"*El ciudadano Ignacio Comonfort, presidente sustituto de la República mexicana, á los habitantes de ella, sabed: que en uso de los facultades que me concede el plan proclamado en Ayutla y reformado en Acapulco, he tenido á bien decretar lo siguiente:*

Art. 1. ° Se suprime la direccion de las obras del desagüe de Huehuetoca.

Art. 2. ° Se encargará de la ejecucion y vijilancia de dichas obras un injeniero con el título de administrador, nombrado por el supremo gobierno, y con la obligacion de habitar constantemente en la casa per-

teneciente al gobierno, en el pueblo de Huehuetoca, á fin de que pueda cuidar por sí mismo de la conservacion y reparacion de las obras, así como de los útiles y herramientas destinadas á ellas.

Art. 3 ° Miéntras exista la junta menor de propietarios establecida por el decreto de 4 del actual, el administrador de las obras de Huehuetoca estará sujéto inmediatamente á ella, para todo lo relativo al desempeño de su comision.

Por tanto, mando se imprima, publique, circule y se le dé el debido cumplimiento. Dado en el palacio nacional de México, á 26 de Febrero de 1856.—*Ignacio Comonfort.*—Al ciudadano Manuel Siliceo."

Y lo comunico á vd. para su inteligencia y fines consiguientes.

Dios y libertad. México, 26 de Febrero de 1856.—*Siliceo.*

Ministerio de fomento, colonizacion industria y comercio de la República mexicana.—Seccion 5ª—Exmo. Sr.—Deseando el Exmo. Sr. presidente sustituto que la adjunta convocatoria aprobada por esta secretaría, llegue á noticia de todos los peritos nacionales y estranjeros residentes en la República, que puedan presentar algun proyecto para la mejor ejecucion de las obras hidráulicas que convenga hacer en el valle de México, tengo la honra de remitir á V. E. de órden del mismo Exmo. Sr. presidente, un ejemplar de dicha convocatoria, á fin de que se sirva darla publicidad con el objeto referido.

Dios y libertad. México, 4 de Marzo de 1856.—*Siliceo.*—Exmo. Sr. gobernador del Estado de....

CONVOCATORIA.

La junta menor electa por la de propietarios que creó la ley de 4 del corriente, cumpliendo con lo que se le ordena en el artículo 2. ° de la misma ley y prévia aprobacion del supremo gobierno, convoca á los peritos nacionales y estranjeros, para que le presenten un proyecto de las obras hidráulicas que convenga ejecutar en el valle de México, á fin de obtener los resultados siguientes:

1. ° Que las aguas que entran al valle y las que están contenidas en los lagos que dentro de él hay, se dominen y dirijan de tal manera, que la capital y las poblaciones vecinas queden para siempre libres del riesgo de una inundacion.

2. ° Que el desaguadero de las atarjeas de la ciudad sea franco y desembarazado, y si es posible se introduzca por ellas alguna corriente perpetua que arrastre constantemente el cieno que contiene, y evite la operacion de la limpia que hay que hacer cada año.

3. ° Que se abra dentro del valle y en todas direcciones el mayor número posible de canales de trasporte y comunicacion, dirijiendo algunos si es hacedero, á que toquen en las grandes rutas que sigue el comercio, sea hácia los puertos, sea al interior de la República.

4. ° Que al mismo tiempo se aproveche en riegos dentro del valle la mayor cantidad posible del agua útil para este objeto.—Los proyectos que se presenten á la junta consistirán en planos que muestren el total de las obras que cada perito discurra, y en memorias instructivas que las espliquen detalladamente.—Cada proyecto vendrá acompañado del presupuesto del costo que en juicio de su autor, hayan de tener las obras que proponga, así como del cálculo del tiempo que estime necesario para concluirlas, pudiendo ademas, si quiere, agregar propuestas para contratar la ejecucion.—Los proyectos se dirijirán al

primer vocal de la junta menor [calle de Montealegre núm. 13] y deberán enviársele ántes del dia 31 de Agosto del corriente año.—La junta examinará los proyectos, oyendo á sus autores si lo solicitaren y consultando para la eleccion con los peritos que estime conveniente designar.—Al autor del que fuere preferido, se le adjudicará un premio de 12,000 pesos que le serán entregados en el acto, adquiriendo la junta la propiedad del proyecto para ponerlo en ejecucion, en el tiempo y forma que estime conveniente. Habrá ademas un accesit de 2,000 pesos que se entregarán al autor del proyecto que se califique en segundo lugar, adquiriendo igualmente la junta la propiedad de él.

México, Febrero 23 de 1856.—*Mariano Riva Palacio.—Bernardo Couto.—Jerman Landa.—M Terreros.—Jorje Madrigal.*

Es copia. México, Marzo 4 de 1856.—*Miguel Lerdo de Tejada.*

Junta menor del desagüe del valle de México —Exmo. Sr.—El plan de obras que esta junta menor tuvo la honra de recomendar á V. E en su informe de 18 de Febrero del año anterior, y que V. E. se sirvió aprobar en 20 del mismo, tenia por objeto salvar á la capital del peligro de una inundacion en aquel año, en el cual, si venian lluvias tan copiosas como las que hubo en el que le precedió, era de temer que sufriese una calamidad semejante á las que se refieren del siglo XVII. El plan de la junta, segun espresa claramente su informe, no contenia el proyecto de los trabajos en grande que debieran ejecutarse para asegurar de una vez á México de todo riesgo en esta parte, y para que el caudal de aguas que se depositan en el valle, rinda á la industria de sus habitantes todo el provecho que puede producir, sino únicamente las medidas del momento que eran de adoptarse para precaver un mal iminente. Los proyectos de otra magnitud se reservaron para mas adelante; y á su tiempo espondrá la junta lo que acerca de ellos se ha hecho y el estado que este negocio guarda en la actualidad.

Las obras que de pronto consultó, siguiendo el dictámen de los facultativos que se habian ya ocupado ántes en el negocio, recordará V. E. que fueron de tres clases; unas dirijidas á facilitar la salida de las aguas que las lluvias hicieran caer en el area de la ciudad; otras á detener algunas de las vertientes que alimentan el lago de Texcoco, cuyas creces eran por aquellos dias alarmantes; y las terceras á tener espedito el desagüe de Huehuetoca, sacando todo el partido posible de las obras que lo forman.

El corriente de las aguas de la ciudad estaba embarazado en primer lugar porque el desaguadero de las principales atarjeas en la acequia ó canal real que corre de Sur á Norte por la parte de Oriente, y viene del lago de Xochimilco al de Texcoco, se hallaba en nivel inferior á la misma acequia, de suerte que las aguas de ésta subian por las atarjeas, en vez de que las atarjeas desaguaran en la acequia. Ocurrió, pues, la idea de construir otro canal, que atravesando los terrenos de Santa Marta, sirviera para la comunicacion entre los dos lagos, y permitiera que el canal antiguo, ó se cerrase totalmente si así convenia, para que su vaso recibiera con desahogo los fluidos que van por las atarjeas, ó solo entrase en él una cantidad de agua que no obstruyese el desagüe de éstas. La obra se encargó por disposicion de V. E. al perito D. Francisco Garay, quien despues de

haberla ejecutado en el tiempo que corrió de principios de Marzo á fines de Agosto del año anterior, ha estendido sobre ella los dos informes que son adjuntos bajo los números 1 y 2. Resulta de su contesto que se han cavado 28,690 varas cúbicas para practicar el canal, el cual queda espedito para que se use de él siempre que convenga cerrar total ó parcialmente el de San Lázaro.

El desagüe de otras atarjeas es en la zanja cuadrada que circunvala la ciudad, y sirve á mas de vaso recipiente, así como varias otras zanjas en no corto número que forman un sistema bien combinado de receptáculos en rededor de la ciudad, para que no afluyan ó no se estanquen en su recinto las aguas de las inmediaciones. Todas se hallaban asolvadas, por no haberse cuidado de su limpia en muchos años. Se ha hecho ahora una jeneral y bastante esmerada, cuyos pormenores pueden verse en los adjuntos informes números 3 y 4, estendidos por el perito D. Francisco Somera, á quien se encargó la obra, y por D. Jacobo Barroso que trabajó en ella.

Desembarazada así la salida de las atarjeas, se necesitaba todavía limpiar éstas de la enorme cantidad de cieno que contenian, y que ademas formaba en cada calle un foco perenne de infeccion para la ciudad. La junta habria deseado que la operacion se hiciese esta vez, de modo que las materias que iban sacándose de las atarjeas, se trasladaran en el acto fuera de la poblacion, sin que ni un solo instante estuvieran derramadas en las calles; y así lo significó á V. E. en su informe de 18 de Febrero. Pero para haber realizado la idea, era necesario tener acopiados de antemano multitud de útiles, instrumentos y aperos, que todos nos faltaban: la limpia urjía, y no se contaba tampoco con los recursos pecuniarios que exijiera el establecimiento de un sistema absolutamente distinto del que hasta aquí se ha acostumbrado. Se resolvió, pues, la junta á usar el mismo, dejando para mejor sazon la introduccion de una mejora que juzga indispensable, y que sin duda no descuidará el celo del cuerpo municipal. Pero al mismo tiempo se esforzó á disminuir todo lo posible los vicios del antiguo método, disponiendo el órden de trabajos y operaciones, de tal suerte que en ninguna calle estuvieran mas de 24 horas las inmundicias que se iban estrayendo de las atarjeas. Los mismos informes números 3 y 4 muestran lo que en el particular se ha hecho; y creemos que el vecindario no habrá quedado descontento de la manera con que vió ejecutar la limpia.

Antes de alzar la mano de la série de obras que se dirijen á facilitar la salida de las aguas é inmundicias de la ciudad, la junta suplica á V. E. le permita repetir la recomendacion que otras veces ha hecho, sobre que se cuide de que la acequia ó canal real que va de la Viga á San Lázaro, se mantenga siempre en nivel mas bajo que las bocas de las atarjeas que en ella desaguan; especialmente la atarjea doble que corre al Sur de palacio, recibe en su curso otra porcion de atarjeas, y va á morir en el Puente de la Leña. Si las indicadas salidas no son francas, y si el canal no tiene el desahogo necesario para recibir todo lo que ellas conducen, por una parte siempre reinará la infeccion en México, y por otra puede bastar un solo aguacero copioso, aunque no haya ningun desbordamiento de las lagunas, para que México quede anegada. En nuestro juicio fuera conveniente llevar adelante con severidad la medida de que se cierren todas las tardes á la

oracion las compuertas de la Viga y Sto. Tomas, manteniéndose constantemente abierta la de San Lázaro, á fin de que en las horas de la noche se verifique la depresion del nivel del canal, y se aseguro así el desagüe de las atarjeas. El mismo cuidado debe tenerse con los vasos que reciben todas las demas que cruzan la ciudad.

Viniendo ahora á las obras de la segunda clase, dirijidas á impedir el crecimiento, siempre peligroso para México, de la laguna de Texcoco, principióse por restablecer la calzada de Tlahuac, que por largos años se habia abandonado del todo. Su objeto principal es servir de dique entre los lagos de Chalco y Xochimilco, para que el primero no se precipite sobre el segundo, y éste sobre Texcoco. Dícese que fué construido orijinalmente por los antiguos mexicanos: últimamente habia casi desaparecido. Aunque su objeto primario es el que queda espuesto, servia ademas de medio de comunicacion entre la capital y los importantes distritos de Cuautla y Yautepec, ahorrándose cuatro ó cinco leguas de camino, y espeditándose el tráfico y comercio de un número no corto de poblaciones. Como dique contra las creces del lago de Texcoco fué recomendada por los facultativos á la junta, y ésta se dedicó á restablecerla. Para disminuir el gasto y acelerar la construccion, se contrató la obra con las poblaciones que tenian mas interes en ella, y se fió al celo del cura párroco de Tlahuac D. Joaquin María de la Rosa, quien no ha perdonado afan ni sacrificio por llevarla á cabo en bien de sus feligreses. Aunque la contrata se celebró con los pueblos por la suma de tres mil pesos, el éxito manifestó á poco que habian errado su cálculo, y fué necesario duplicar el gasto. Para la seguridad de la capital queda repuesto este dique y abierta ademas una nueva via de comunicacion en aquel rumbo. Los documentos números 5 y 6 son referentes á las contratas que se celebraron con los pueblos.

Algunas otras obras se practicaron en los lagos de Chalco y Xochimilco, de que dan idea los ya citados informes números 1 y 2 de D. Francisco Garay. La mas importante de ellas es una compuerta que se puso en Mexicalcingo con el objeto de cerrar toda comunicacion entre el segundo de estos lagos y el de Texcoco, si algun dia llega un peligro tal para México, que no quede otro medio de salvarla que dejar inundar los terrenos que cercan á Chalco. La compuerta, que es de injeniosa invencion, tiene sumerjidos en el lecho del canal los tablones que forman sus lienzos, y que deben levantarse cuando sea necesario usar de ella. Mas esa elevacion de lecho produce una ondulacion en la superficie de la corriente, que hace vacilar las canoas que la atraviesan. La junta, pues, tiene acordado que se retiren de debajo de las aguas los tablones, y se reserven en lugar seguro para volvèr á colocarlos cuando convenga.

Ademas de la vertiente de Xochimilco tiene la laguna de Texcoco otras muchas, de las cuales una de las mas copiosas es la del rio de Teotihuacan con el cual se une el de Atlaltongo. Atajábase ántes esta vertiente por la presa llamada de Cuanabá, la cual se mantenia cuidadosamente cerrada conservando en su poder las llaves el oidor encargado del desagüe, y no abriéndose sino en determinada estacion del año, y cuando ningun riesgo ofrecia el dejar entrar aquel canal de agua en Texcoco. La confianza que la diminucion de este lago inspiró despues, y el poco cuidado que empezó

á haber con todas las cosas, fueron causa no solo de que la presa se dejase siempre abierta, sino de que fuera gradualmente demeritándose hasta venir á inutilizarse del todo, que es el estado en que la encontró la junta. Pensó desde luego en su reposicion; pero la detuvo el considerar que iban seguramente á anegarse los pueblos de Atlaltongo, Santa Catarina, San Juan Teotihuacan, San Juanico, San Bartolo, Santa María, Xometla, el Calvario, barrio de los Reyes, curato de Acólman y las haciendas de Cadena, San José Acólman, Pilares, Santa Catarina y San Antonio Acólman. Pensóse si habria algun otro medio, que sin este inconveniente, cercenase igual cantidad de agua en los manantiales que alimentan el lago de Texcoco, y el perito D. Juan M. de Bustillo, á quien se encomendó el trabajo, discurrió una serie de obras que, ejecutadas todas, impedirian la entrada á dicho lago de una masa doble de la que ordinariamente viene por el rio de Teotihuacan. Dichas obras fueron las siguientes:

1ª Una presa en la cañada de las Maravillas de la hacienda de San José Acólman. Confluyen allí dos barrancas, cuyas avenidas forman como dos terceras partes del caudal que lleva el rio de Teotihuacan. En el punto de confluencia se levantó la presa, que es de mampostería, y desde la falda de un cerro á la del otro, se construyó un bordo de buena tierra, arcillosa y tepetatosa. La lonjitud de la presa es de cerca de veintiseis metros, por siete de elevacion y cuatro de espesor; la del bordo de quinientos dos metros, por tres de altura y cinco de grueso. Es obra importante por la cantidad de agua que ataja, la costeó la hacienda de San José Acólman, que es la que mas habria sufrido si se restableciera la presa de Colhuacan y sobre la que pesaba la responsabilidad de su desaparecimiento.

2ª Otra presa en el paraje llamado las Lajas, de la misma hacienda, para detener otras avenidas sobre el mismo rio. La escasez de jente que se ha sufrido en todas las obras del desagüe, á pesar de que la junta no se paraba en pagar buenos jornales, impidió que esta presa se llevara á cabo.

3ª En tierras de los pueblos de Tepetitlan y Tolalpa, un dique que detuviera parte de las aguas que lleva el rio de Papalotla, para hacerlas estancar luego en terrenos de la hacienda Grande, y que no llegaran á Texcoco. La misma escasez de operarios fué causa de que esta obra, que constaba de una presa, un bordo y un canal recipiente, no hubiera podido concluirse ántes de las grandes lluvias. Vinieron con éstas los torrentes, y en un acto arrasaron lo que á costa de dinero y trabajo estaba hecho de la presa y el bordo. Mas el canal, que se divide en dos brazos, cada uno de trescientos veintiun metros de largo, sirvió entónces grandemente, pues merced á él, se libró de una inundacion el pueblo de Papalotla.

4ª Una presa en el rio de Jalapango, para impedir su entrada en la laguna de Texcoco, y un bordo en tierras del pueblo de Pentecostés para represar allí las aguas. Esta obra se ejecutó, dando á la presa una elevacion de dos y medio metros por cinco de grueso en una lonjitud de trece y medio metros; y al borde que corre, un espacio de mil ciento setenta y nueve metros, la de uno y medio metros de altura, por dos y medio de espesor. Se abrió ademas un canal de mil ciento ochenta y tres metros de lonjitud.

Los cinco informes adjuntos que corren desde el núm. 7 al 11, esten-

didos por D. Juan M. de Bustillo, son referentes á todas estas obras.

En cuanto á las de la tercera clase, esto es, las que se ejecutaron inmediatamente en el antiguo desagüe, principióse por reforzar una de las mas importantes, que es el albarradon ó calzada de San Cristóbal. Verdaderamente es esta una obra notable en su jénero, ya por la solidez de su construccion orijinal, ya por lo que ha servido para impedir un desbordamiento del lago que contiene, sobre el de Texcoco; desbordamiento que infaliblemente se hubiera verificado, produciendo en seguida la inundacion de México, si esta calzada no lo hubiese precavido. Consta de un fuerte muro interior de mampostería, de un relleno de tierra, empedrado en la superficie superior, y de otro muro esterior, tambien de mampostería, que es el que mira hácia la laguna de Texcoco. El ancho de la calzada empedrada es de catorce varas. El trascurso del tiempo habia abierto dilatadas grietas en el muro interior, por donde entraba cantidad de agua que iba minando el terraplen. Ademas, la mala calidad del terreno del fondo producia filtraciones subterráneas, que salian á flor de tierra por el lado de afuera de la calzada, en razon, de que careciendo ésta de cimiento, nada habia que las detuviera. Tomar las abras ó cuarteaduras en el estado de plenitud en que se hallaba la laguna, era obra que exijia procedimientos lentos, porque era necesario formar costosas ataguías en todas ellas; y la estrechez del tiempo no nos dejaba holgura para eso, teniendo como teniamos encima la estacion de aguas. Prefirióse reforzar la calzada, poniéndole un contradique de buena construccion. Al efecto, se levantaron dos cortinas de césped sobre cimientos cavados hasta encontrar terreno firme; y se unieron por medio de un relleno de tierra, colocado en capas perfectamente apisonadas. El todo forma un muro malecon, arrimado al primero, que duplica su resistencia, embota las filtraciones laterales, é impide las subterráneas Su lonjitud es de dos mil seiscientas noventa y seis varas, ó sean dos mil doscientos cincuenta y nueve metros, y su espesor de siete y media varas en la base, y seis y media en la superficie de arriba. Esta sirve de segunda calzada paralela y contigua á la vieja, y de mas cómodo uso, por no estar empedrada. Puede sufrir bien el tránsito de carros y carruajes que no sean de gran peso; pero debe impedirse [como lo ha procurado la junta, pagando un vijilante] que la usen los grandes carros que suben de Veracruz y llevan hasta mil doscientas arrobas de carga. Para un peso tal no tiene la resistencia suficiente.

Los mismos informes del perito Bustillos, números del 7 al 11, contienen los detalles de esta obra, y esplican ademas por qué se abandonó la idea de reponer la presa del Rey, segun lo habia pensado al principio la junta.

La entrada del rio de Cuautitlan en la laguna de Zumpango, y los desbordamientos de ésta en San Cristóbal, fueron la causa de casi todas las inundaciones que sufrió México en los tiempos pasados. Por eso el plan de desagüe, que para impedirlas ejecutó el gobierno colonial, tuvo por principal objeto estraviar el curso de aquel rio, desviándolo del lago de Zumpango, para lo cual se construyó el canal de Nochistongo, que lo conduce fuera del valle. Mas ha sucedido con el trascurso del tiempo que el rio ha ido elevando su cauce ántes de entrar al canal, y eso se ha verificado en un trayecto de mas de tres le-

guas; de forma que el cauce está hoy mas alto, en todo ese espacio, que los terrenos vecinos. Esto, la debilidad de los bordos en algunos puntos, la estrechez de la caja en otros, especialmente en los dos puentes de Cuautitlan y Tepotzotlan, y el caudal de agua que lleva el rio en el tiempo de lluvias, hicieron temer el año pasado que pudiese salir de madre rompiendo sus diques por el costado de Oriente, y no solo anegar los campos y haciendas inmediatas, sino verterse sin medida en el lago de Zumpango; es decir, inutilizar en un momento la obra toda del desagüe. Emprender en aquella sazon una limpia que bajase el alveo del rio á nivel inferior del de las tierras que lo cercan, ensanchar suficientemente su caja, reforzar sus bordos, y hacer nuevos los antiguos puentes que sobre él hay, dándoles la amplitud competente, no era cosa en que podia pensarse cuando teniamos encima la estacion de aguas, y amenazaba urjentemente el peligro de una inundacion. El injeniero D. Manuel Gargollo, á quien se encargó esta parte de los trabajos, discurrió un plan que contenia medios para precaver el mal inminente, y daba principio á una obra de resultados mas lejanos, pero de mucha mayor importancia. La junta adoptó el plan, que consistia:

1º En la apertura de dos zanjas desaguadoras ántes del puente de Cuautitlan, que recibiesen una parte de la corriente, y volvieran luego á meterla en el rio en un punto donde ya la caja tuviera anchura suficiente para recibirla. Las dos zanjas se practicaron, dándoles la amplitud de cinco metros, miéntras caminan separadas; mas luego se unen, y desde allí hasta volver á tocar en el rio, tienen ya la de seis. Pusiéronseles dos presas templadoras, de mampostería, á fin de poder gobernar la entrada de las aguas, permitiendo solo la de la cantidad que fuese conveniente para desahogar el rio. Mas en el curso de las zanjas se tropezó con el puente de las Animas y el brazuelo de San José, asolvado completamente éste, y tan estrecho aquel, que no tenia mas que dos y medio metros de abertura, por uno y medio de elevacion. Fué pues, preciso, limpiar todo el brazuelo en una estension de mas de seis mil metros, y hacer de nuevo el puente, dándole la amplitud de cerca de seis metros de diámetro por tres de altura.

2º En la construccion de otras dos zanjas ó regueras, una desde las trabas de Sto. Tomas hasta la laguna de Zumpango, y otra siguiendo la direccion de los linderos de Coyotepec con la hacienda de Jalpa: la primera quedó hecha. A merced de estas dos regueras y de las zanjas desaguadoras se logrará que cuando haya alguna grande avenida que amenace desbordar sin mesura el rio (especialmente hácia los dos puentes de Cuautitlan y Tepotzotlan), y precipitar en Zumpango una maza de agua que ponga en peligro á México, el rio pueda aflojarse hasta donde convenga, haciendo entrar la cantidad que se quiera por medio de las presas templadoras, en las dos zanjas desaguadoras, que la llevarán por el nuevo puente de las Animas y el brazuelo de San José, hasta terrenos de Coyotepec, donde volverá á incorporarse en el rio. Mas adelante, por medio de las regaderas se desahogará éste del esceso que lleve, en el lago de Zumpango

3º En limpiar el canal de Vertederos ó el de Guadalupe, ó ambos á la vez. Temeridad indisculpable habria sido hacer ir el rio de Cuautitlan á dicho lago, si no se proporcionaba desagüe á éste. Los dos canales que acaban de nombrarse,

fueron construidos por el gobierno español, como parte del plan de desagüe directo de las lagunas del valle, á que al fin se decidió en el último tercio del siglo pasado. Por ambos debia ir el agua de la laguna al cañon de Nochistongo. Mas el de Vertederos, por razon de su nivel, solo puede servir á este objeto, cuando el rio de Cuautitlan lleva poca corriente, pues en viniendo crecido, se eleva sobre la laguna, y léjos de que ésta se desahogue por el canal, el rio refluye á la laguna por él. En cuanto al de Guadalupe, los últimos reconocimientos le han dado un mérito y un interes que ántes no se creian. Los peritos juzgan que limpio y espedito, puede recibir toda el agua que se quiera del lago de Zumpango, por razon de tener éste una altura considerable sobre el punto en que el canal toca con el cauce del rio, al Norte del puente de Huehuetoca. Dicha altura se comprobó por las nivelaciones que practicó D. Manuel Gargollo, y confirmaron luego otros peritos. Su estado, cuando la junta se encargó de estos negocios era tal, por el abandono en que se habia dejado, en el cual ya no era perceptible á la vista, sino en un espacio como de quinientos metros, partiendo de la laguna: desde allí para adelante, en otro trayecto de cuatro mil seiscientos metros, se habia cegado en tales términos, que no quedaba mas resto de su antigua existencia, que algunos montones de tierra que se sacó al escarvarlo, y fué hacinándose á las orillas. Penetrada la junta de la utilidad de esta obra, que si se ponia en buen estado de servicio, hacia desaparecer todo riesgo proveniente de Zumpango, acordó su limpia, y la principió, no obstante que ella importaba, en sustancia, volver á hacer de nuevo el canal. Y habria tenido acaso la complacencia de llevarlo á cabo, si no le hubieran salido al paso dificultades que no le fué dado vencer. En primer lugar, se tropezó aquí, como en todas partes, con la escasez de jente. En segundo lugar, segun se adelantaba en la obra, se iba encontrando que el terreno en vez de ser tepetatoso como pareció al principio, era arcilloso, y tan deleznable, que á cada paso se desprendian del tajo trozos que amenazaban paralizar completamente el trabajo. Se hacia, pues, necesario, variar la traza primitiva de la obra, dando mayor amplitud al canal, y procurando á sus costados el talud competente. En tercer lugar, los recursos pecuniarios con que se contaba, eran ya muy cortos, por haberse empleado una parte considerable de lo que se colectó, en las demas obras que quedan esplicadas. La junta, pues, con acuerdo de V. E., dispuso alzar la mano de esta empresa, reservándola para mejor coyuntura, y limitándose á conservar lo poco que le habia sido posible hacer. La bondad de V. E. disimulará que se tome la libertad de recomendar la prosecucion de lo empezado, á no ser que algun nuevo plan jeneral de desagüe del valle venga á introducir un sistema absolutamente diverso del que hasta aquí se ha seguido. En el que hoy hay, el canal de Guadalupe puede ser de la mas alta importancia segun juicio de peritos, y resolver él solo todos los problemas relativos al lago de Zumpango.

Los documentos contenidos en la adjunta carpeta, núm 12, estendidos por D. Manuel Gargollo, esplican lo concerniente á las obras de que acaba de hablarse.

A mas de todas las mencionadas hasta aquí en este informe, se hicieron en los rios de Churubusco, la Piedad, Guadalupe y el Consulado, las que refiere el perito D. Vicente Heredia en los oficios que acompa-

ño bajo el núm, 13. Estos rios quedan dentro del valle, y era preciso atender á todos en los momentos en que cualquier crecimiento de aguas podia suscitar un peligro para la capital.

Verá V. E. por lo espuesto, que en los pocos meses de secas con que pudo contarse despues de la instalacion de la junta, y aun entablada ya la estacion de lluvias, se ha trabajado simultáneamente dentro del recinto de la ciudad, y en toda la parte de la periferia que corre desde los lagos de Chalco y Xochimilco hasta el desagüe de Huehuetoca. Por resultado de estos trabajos queda construida entre aquellos dos lagos, la calzada de Tlahuac que enfrena como dique el desbordamiento del uno sobre el otro, al mismo tiempo que sirve para la comunicacion de muchos pueblos y de distritos importantes; queda abierto en una estension no corta el canal de Santa Marta, y puestas varias compuertas en puntos interesantes de la laguna de Xochimilco: se ha reemplazado, en la parte posible, la presa ya destruida de Cuanalá con los de la Cañada de Maravillas, Jalapango, y barrio de Pentecostés: se ha levantado un contradique en la calzada de San Cristóbal, para reforzarlo y atajar las dañosas filtraciones que sufria: se han abierto dos zanjas desaguadoras y una reguera en el rio de Cuautitlan, cuyas salidas de madre podian llevar al lago de Zumpango nna mole de agua que no cabiendo en su vaso ordinario, rebosara en el de San Cristóbal; se han hecho reconocimientos de bastante interes y trabajos no pequeños en el importe canal de Guadalupe: y se ejecutó, por último, una limpia jeneral de las atarjeas de la ciudad, de la zanja cuadrada, y demas que se conocen con el nombre de desaguadoras en los suburbios de la poblacion.

Habiendo concluido sus trabajos los peritos á quienes se encomendaron, se han entregado las obras de la parte del Norte á D. Romualdo Rivera, encargado permanentemente del desagüe, conforme á la disposicion suprema de V. E. Los carros y utensilios que se compraron para la limpia, se han donado al Exmo. ayuntamiento, á quien pueden ser útiles para el servicio ordinario de la ciudad.

Los gastos para todo lo hecho se han sacado de las contribuciones que impuso al distrito y valle de México el decreto de 8 de Febrero de 1856, reglamentado en 8 de Marzo y 9 de Abril siguientes. El producto de dichas contribuciones entró en la casa de D. Juan Antonio Béistegui, á la cual se dió la comision de tesorera, conforme al artículo 5. ° del citado decreto. Bajo el número 14 es adjunta la cuenta que la casa ha rendido de su manejo. De ella resulta que en México, el arbitrio sobre fincas urbanas, produjo treinta y dos mil ochocientos pesos: el que se impuso á los efectos nacionales y estranjeros que durante ocho meses entraron á la capital, ochenta y siete mil ochocientos veintinueve pesos, cincuenta y nueve céntimos; el de establecimientos industriales y mercantiles, catorce mil novecientos noventa pesos, ochenta y un céntimos: que de la administracion de rentas de Cuautitlan se recibieron dos mil setenta y dos pesos, veinticinco céntimos; de la de Zumpango, quinientos diez pesos, noventa céntimos; de la de Tlalnepantla, trescientos cuarenta y cuatro pesos, cuarenta y tres céntimos; de la de Texcoco, ciento diez y nueve pesos, cincuenta céntimos; y de la de Chalco, mil setecientos treinta y siete pesos, cuarenta y tres céntimos. La colectacion toda ha ascendido, pues, á ciento cuarenta

mil cuatrocientos cuatro pesos, noventa y un céntimos, de los cuales pertenecen al casco de la ciudad, ciento treinta y cinco mil seiscientos veinte pesos, cuarenta céntimos; y á las cinco administraciones de Cuautitlan, Zumpango, Tlalnepantla, Texcoco y Chalco, los cuatro mil setecientos ochenta y cuatro pesos, cincuenta y un céntimos restantes. En cuanto á los costos de las obras, la misma cuenta instruye que las que se encomendaron á D. Juan M. de Bustillos en los lagos de Texcoco y San Cristóbal, importaron veinticuatro mil cuatrocientos noventa y nueve pesos, ochenta céntimos; las de D. Manuel Gargollo en el rio de Cuautitlan y canales de Vertederos y Guadalupe, treinta y siete mil quinientos cuarenta y siete pesos, noventa y cuatro céntimos; las de D. Francisco Somera y D. Jacobo Barroso en la limpia de la ciudad, diez y nueve mil ochocientos noventa y cuatro pesos, quince céntimos; las de D. Vicente Heredia en los rios, dos mil cuatrocientos sesenta y dos pesos, diez y ocho céntimos; y las de D. Francisco Garay en los lagos de Chalco y Xochimilco y canal de Santa Marta, cuarenta y cuatro mil cuatrocientos setenta y siete pesos, ochenta y siete céntimos. A D. Romualdo Rivera se han ministrado cinco mil trescientos noventa y un pesos, noventa y un céntimos, para varias obras en la laguna de Zumpango y rio de Cuautitlan; y al cura de Tlahuac D. Joaquin Martinez de la Rosa, para la calzada de aquel pueblo, tres mil cuatrocientos cuarenta y siete pesos. El dia 19 de Agosto quedaba en la casa del Sr. Béistegui, á favor del fondo, un saldo de novecientos siete pesos, sesenta y un céntimos.

La junta menor ha hablado hasta aquí de las medidas que se tomaron para salvar á México de una inundacion el año pasado. El decreto de 4 de Febrero le cometia ademas el encargo de promover y vijilar las obras hidráulicas que en el valle deban ejecutarse, tanto con el fin de que el peligro desaparezca de una vez para siempre, como para obtener de las aguas que se depositan en los lagos todo el provecho que pueden producir: en desempeño de esta parte de su comision, la junta espidió convocatoria con fecha 23 del mismo Febrero, escitando á los injenieros nacionales y estranjeros para que le presentaran planos y proyectos, bajo las condiciones que se creyó oportuno fijar, y ofreciendo un premio de doce mil pesos al autor del proyecto que fuera aprobado, y otro de dos mil pesos en clase de accessit al que despues de ese se juzgara de mas mérito. Señalóse por términó para la presentacion de los proyectos, el dia 31 de Agosto de aquel año; mas á solicitud de alguno de los peritos que trabajaban, se prorogó luego por sesenta dias mas. Al vecimiento de ellos estaban presentados cuatro planes, uno de D. Francisco Garay, otro de D. Manuel Gargollo, otro de Mr. Bowring y otro de Mr. Bentley. V. E. se sirvió disponer que pasasen al exámen y calificacion de cinco personas facultativas nombradas por el gobierno, que fueron D. Joaquin de Mier y Terán, D. Leopoldo Rio de la Loza, D Juan M. Bustillo, D. Lorenzo Hidalga y Mr. R. B Gorsuch. Con fecha 11 del corriente han emitido su juicio, en el que están conformes los Sres. Mier y Terán, Bustillo y Gorsuch, habiendo formado voto aparte D. Lorenzo Hidalga, y limitándose el Sr. Rio de la Loza á manifestar que bajo el aspecto higiénico, único del que él cria debia encargarse, por razon de su profesion, la mayor parte

de los cuatro proyectos no presentaban objecion alguna.

Para costear las obras que designase el proyecto que se aprobara, y poder pagar los premios ofrecidos, está nombrada del seno de la junta jeneral de propietarios, una comision que componen los Sres. D. Francisco Iturbe, D. Fernando Ramirez y D. Cayetano Rubio, á quienes se ha pedido un plan de los arbitrios permanentes con que deben contribuir los habitantes del distrito para el objeto indicado. Tal es el estado que en la actualidad guarda este negocio.

Por conclusion, la junta menor cree de su deber en nombre de la jeneral de propietarios, manifestar su reconocimiento al Exmo. Sr. presidente sustituto y á V. E., por la particular atencion que en el cúmulo de negocios de la administracion jeneral de la nacion les ha merecido la capital en la calamidad de que estuvo amenazada hace un año; y por la aplicacion y celo con que V. E. se ha servido ver los negocios que han corrido por mano de la junta.

Dios y libertad. México, Septiembre 15 de 1857.—*Jerman Landa*, 2º vocal.—Exmo. Sr. ministro de fomento D. Manuel Siliceo.

El voto particular del Sr. Hidalga, acerca de los proyectos de desagüe presentados á la junta calificadora, es el que á continuacion adjunto, el cual me ha sido ministrado bondadosamente por dicho señor, así como datos para los estractos de los mismos proyectos, todo lo que debidamente le reconozco.

Observaciones que presenta el que suscribe sobre los proyectos de los Sres. Gargollo y Bentley, que fueron tomados en consideracion por la junta calificadora.

La trascendencia de una decision de la junta principal del desagüe del valle de México, es de grande responsabilidad, y esta refluye de una manera directa sobre el dictámen de la comision científica; en consecuencia, las observaciones de cada uno de los individuos que la componen deben ser independientes de todo jénero de consideraciones, manifestarse esplícitamente y demostrarse con todos los datos posibles y con todas las probabilidades de una opinion incuestionable. Segun este principio paso á manifestar todo lo que puede decirse de los proyectos de los Sres. Gargollo y Garay que en lo sustancial proponen una misma cosa.

Proyectos de los Sres. Gargollo y Garay.

Respecto á la direccion del canal de desagüe directo en ambos, es la misma, y no hacen mas que lo que habian indicado, 1º el Sr. Velazquez de Leon, y despues el capitan Smith, esto es, la direccion del curso de Acatlan y arroyo de Tequisquiac, y parece indudable que si el desagüe directo de la laguna de Texcoco debe hacerse nuevo, y por el lado del Norte del valle, la direccion que proponen seria la mas conveniente.

En cuanto á los detalles de ejecucion que han presentado, tanto para la apertura del tajo abierto, como para el socavon ó tunel, la diferencia en ambos proyectos es inapreciable, como debe serlo, aunque cada uno los haya sacado de distinta obra ó tratado especial de trabajos hidráulicos.

En la parte que depende de las circunstancias locales, los dos proyectos adolecen de un grave inconveniente en el modo de emprender la obra; se comprende por el cálculo del tiempo que dicen ser necesario para llevarla á cabo, que se puede empezar á la vez el canal ó tajo

abierto desde la laguna de Texcoco, y el socavon ó tunel. Esto manifiesta que no han tenido en consideracion las abundantes filtraciones que deben resultar al cortar las diferentes capas del terreno, que son bien conocidas como formaciones conductoras de las aguas de niveles superiores. Annque esta dificultad y mayores pueden vencerse mecánicamente, es claro que se consigue solamente con gastos inmensos, como se verificó en el tunel del Támesis, de lo que resultaria que los presupuestos de los dos proyectos vendrian á ser una fraccion del verdadero gasto de las obras. Conce diendo que por esta dificultad y los peligros evidentes de una inundacion si se hiciese la obra del lado de dicha laguna de Texcoco, se empezase aquella por el lado opuesto del cerro de Acatlan desde el arroyo de Tequisquiac, resultaria que disminuyendo la dificultad y evitando el peligro, el tiempo calculado seria mayor y el gasto muy superior al de sus presupuestos, y siendo estos la base de preferir el nuevo tajo al ahonde del que existe, parece natural que se piense mas bien en lo segundo, cuyo presupuesto puede acercarse mas al costo verdadero, y que de todos modos seria siempre menor que el del tajo y tunel nuevo.

Relativamente al sistema de navegacion de todo el valle, tampoco han tenido en consideracion las circunstancias locales del mismo, particularmente en la parte comprendida desde las lagunas de Xochimilco y Chalco hasta la de Texcoco. Es evidente que el desnivel tan corto de las aguas de las lagunas del Sur sobre la de Texcoco, proporciona la ventaja de establecer los canales sin necesidad de esclusas, adoptando el sistema de grandes vertientes ó templadores para disminuir las alteraciones de nivel en los casos de estraordinarias y momentáneas crecientes. Es bien conocido cuánto embarazan la navegacion las esclusas, y si llegaran á establecer todas las que proponen, el tráfico activo que hay hoy entre Chalco y México, seria imposible.

La parte relativa al desagüe de las atarjeas de México, depende esencialmente del nivel de la acequia ó canal del Oriente que comunica con la laguna de Texcoco; si este canal se sujeta á un nivel constante lo mas bajo posible, cosa fácil de conseguir, resultará que el sistema propuesto por los Sres. Gargollo y Garay será muy conveniente. Para conservar el nivel constante de la acequia al paso por la ciudad, se necesita desviar el rio de la Piedad por el Poniente, y que fuera á confluir con el canal lo mas cerca posible de la laguna de Texcoco, ó adoptar el sistema de grandes templadores con canales que se dirijan directamente á Santa Marta, porque es cosa fácil de probar prácticamente, que las crecientes de dicho rio son las que mas directamente influyen en la subida repentina del nivel de la acequia de México, y de consiguiente en las inundaciones de sus calles.

Proyecto del Sr. Bentley.

El proyecto de desagüe directo por el lado Sur, que propone el Sr. Bentley, dice el autor que respecto á los desagües por el Norte, es el resultado de la comparacion de las ventajas que presenta segun las investigaciones hechas en ambos rumbos: y si hemos de creer los datos en que se funda para adoptar su proyecto, de preferencia á los demas del rumbo opuesto, no hay duda que la obra principal tiene ménos inconvenientes en su ejecucion, mas venta-

jas en sus resultados, y es la obra que está indicando la posicion natural del valle. Efectivamente, la lonjitud del canal descubierto y la del socavon ó tunel, es mas corta que por el lado Norte, y no pasa por cerca de depósitos de agua conocidos y de nivel superior á las obras, cuyas filtraciones las embaracen y multipliquen los gastos. Las aguas se dirijen á los valles de tierra caliente, hoy áridos é incultos por la falta de ese ajente poderoso de fertilidad, y la navegacion conduce á distritos los mas ricos del Estado. Finalmente, siendo las lagunas de Xochimilco y Chalco el oríjen principal de las aguas que constantemente entran en la laguna de Texcoco, el Sr. Bentley puede decirse que aplica el remedio directamente en el punto mas natural, por ser el mas bajo del valle aun respecto al fondo de la laguna de Texcoco.

El proyecto de dirijir las aguas sobrantes del valle por el lado Sur, no ha sido hasta hoy objeto de investigaciones, discusion y estudio, como lo ha sido por el lado Norte. Se puede decir que es una idea nueva, por lo que ó se creen los datos de su autor y se le da la preferencia sobre los demas proyectos, ó la junta principal de desagüe manda rectificar todas las medidas, nivelaciones y observaciones locales y geológicas para el acierto en la decision de un asunto de tanta importancia.

Respecto á la canalizacion tan fácil de todo el valle, propone el Sr. Bentley como los demas peritos, diferentes canales, y se observa que evita con razon las esclusas cuanto es posible, y siendo esta parte como la del desagüe de las atarjeas, una cosa secundaria en comparacion del asunto principal, que es el desagüe directo ó la dominacion de las aguas del valle, no hay necesidad por lo mismo de estender mas estas observaciones.—*Lorenzo Hidalga.* *

Estracto de la memoria del Sr. Gargollo.

La necesidad de dar salida á las aguas del valle de México se reconoció desde el establecimiento de sus primeros moradores.

Desde 1580 se han ocupado los gobiernos de este asunto, y ha habido diferentes proyectos, se han ejecutado algunos gastándose enormes sumas, y el objeto se ha conseguido aunque no completamente.

El valle se compone de cuatro lagunas principales, la de Zumpango, la de San Cristóbal, la de Texcoco y la de Chalco, las cuales tienen niveles diferentes, siendo la de Texcoco la mas baja y la de Zumpango la mas elevada.

Los puntos mas bajos para dar una salida directa á las aguas de la laguna de Texcoco, son dos, el de Nochistongo por donde se hizo el desagüe del rio de Cuautitlan y laguna de Zumpango por Martinez en 1607, y el de la barranca de Acatlan por donde principia el arroyo de Tequisquiac; ambos puntos están inmediatos á la laguna de Zumpango. Martinez escojió el mas elevado seguramente porque era el mas inmediato á la laguna de Zumpango y rio de Cuautitlan, dirijió su trazo por Sincoque y Nochistongo al rio de Tula; no le dió al socavon bastante capacidad y se

* Este informe se dió en la intelijencia de que los demas señores de la comision calificadora darian el suyo con el objeto de discutirlos todos en una reunion ó junta, y resolver en la misma sobre la adjudicacion del premio propuesto en la convocatoria. No se verificó esta reunion, al ménos yo no fuí citado; de consiguiente, no sé por qué no se adjudicó dicho premio á alguno de los tres proyectos que en la primera junta se tomaron en consideracion.—*Hidalga.*

remedió este defecto con la inmensa obra de convertir el tunel en tajo abierto. Despues Castera hizo la obra de dirijir el rio de Cuautitlan directamente al tajo, conservando dos desfogues hácia la laguna para los casos de grandes avenidas del rio.

La obra del desagüe del rio de Cuautitlan y de la laguna de Zumpango, á pesar de su imperfeccion, es incontestable que llena el objeto principal, que es el de evitar una inundacion de la ciudad de México, pues la esperiencia ha demostrado que cuando las ha habido han provenido de dicho rio de Cuautitlan y laguna de Zumpango, y con solo las obras de conservacion de sus bordos, se puede asegurar que no hay nada que temer.

Hoy se está desensolvando un canal directo que abrió Martinez y se encuentra ensolvado, entre la laguna y el tajo; tiene de desnivel $3{,}30^{m}$ hasta la confluencia del tajo una lonjitud de 4225^{m} y una profundidad máximum de 10^{m}, hay necesidad de dos puentes y un acueducto, llámase el canal de desagüe de Guadalupe.

La causa del temor de una desecacion completa de las lagunas ha alarmado á los agricultores, han mirado el desagüe de las lagunas como un mal para la irrigacion de sus terrenos, sin calcular que las obras de desagüe son el dominio de las aguas, y que con medios muy sencillos como los templadores, se pueden conservar los niveles que convengan en cada laguna; ademas se pueden utilizar las aguas del rio de Cuautitlan en ciertas épocas del año, dirijiéndolas por el canal de Santo Tomas á la laguna.

La diferencia de nivel de la laguna de Texcoco que es la mas baja, y la de Zumpango que es la mas alta, es de $7^{m}45$.

Esta diferencia hace que el desagüe actual no sirva, si no se profundiza mas; falta saber si esta obra de profundizar el cauce del tajo, es mas costosa que el hacer otro nuevo por otro punto mas bajo: en fin, opina el autor de la misma, que todo otro medio como el de bombas, &c., es insuficiente, lo que trata de probar en la nota 1ª

Los dos puntos únicos que he encontrado para el desagüe directo, el mas conveniente es el de un socavon nuevo, porque el ahondar el que existe, costaria la enorme suma de cinco millones y pico de pesos; ademas, su conservacion seria costosa por los ensolves del rio de Cuautitlan con la inclinacion que propongo.

El nuevo socavon en el cerro de Acatlan y los canales directos á él desde Chalco y Texcoco faldeando y siguiendo la orilla oriental de San Cristóbal, Xaltocan y Tanautla, rancho de Bocanegra hasta Acatlan, tiene una lonjitud de 45,000 metros incluso el socavon; está dividido en cinco tramos con cuatro esclusas para poderlo convertir en canal de navegacion y de desagüe á la vez, con una corriente de 0,80 por segundo. La profundidad del tajo es desde 2 metros hasta 16 con diferentes sinuosidades naturales, tiene una banqueta de tiro.

Calculo que entra en las lagunas la cantidad de agua de 359.865,900 metros cúbicos, distribuidos del modo siguiente:

En la laguna de		
Texcoco......	175.561,000	
Xochimilco ..	105.336,000	359.865,900 ms. cs.
San Cristóbal.	52.668,300	
Zumpango.....	26.300,000	

El canal, repito, tiene desde Texcoco hasta el socavon inclusive, 45,000 metros con una inclinacion de $\frac{1}{5000}$, con una seccion de 22 metros cuadrados que se reduce á 16 por los puentes y socavon. Cada 24 horas debitará el canal 1.1335,68 ms. cs.,

ó en 323 dias, 356 millones y pico, mas que suficiente, porque la evaporacion consumirá otro tanto.

Las lagunas que deben conservarse de preferencia son las del lado Norte con cierto nivel conveniente para la irrigacion. Las de Chalco y Xochimilco pueden ser muy útiles á la agricultura, y sus terrenos desecados darian pingües frutos, serian fáciles de regar, tanto porque el fondo resultará mas bajo que el del canal, como por los muchos manantiales que las circundan.

Deduce por varias observaciones, que por el canal de desagüe deben sacarse solamente 280.897,600 metros cúbicos de las lagunas de Chalco y Texcoco, dice que las lagunas de Chalco y Xochimilco tienen una superficie de seis leguas.

La evaporacion en los siete meses de secas consume 220 millones de metros cúbicos, los mismos que entran en los años comunes, y solo quedan para los años estraordinarios 80.897,000 para el canal que en 2½ meses pasarian, y el resto del año se conseguiria desecar Xochimilco y al mismo tiempo vaciar las lagunas de Zumpango y San Cristóbal cuando conviniese, luego el canal propuesto bastaria para poner á cubierto el valle y para las necesidades del desagüe.

Existe ya el canal de comunicacion de Xochimilco y Chalco á la laguna de Texcoco que tiene 5,000 metros y 20 de seccion y 14 de perímetro mojado, 0,9 de velocidad por segundo con un producto diario de 1.557,200 metros cúbicos, conteniendo las lagunas 212 000,000 el desagüe se haria en 136 dias ó 4½ meses.

Las lagunas de Xochimilco y Chalco aunque las aguas vengan á la de Texcoco, su fondo está mas bajo cosa de 1 metro 12 cs. (1,12) lo que quiere decir que es mas profunda y no se podrá desecar completamente sin el recurso de bordos. [*Sigue lo relativo á la navegacion.*]

Cree el autor que es incuestionable que en un canal como el de México, es preferible el tiro de bestias al vapor, el tiro exije calzadas laterales y la navegacion una corriente casi nula. El canal de desagüe con la corriente necesaria no puede convenir para la navegacion, esto no seria todo el año, pero siempre es un mal que se debe evitar; para esto propone dos canales, uno de desagüe y otro de navegacion, pues la corriente del primero es perjudicial al destino del segundo.

En tiempo de secas solamente podrá servir el canal de desagüe para la navegacion, porque no hay necesidad de dar salida á tanta agua, y entónces se hará uso de las cuatro compuertas ya indicadas en las cinco partes ó tramos en que divide el canal de desagüe del Norte, para lo que ha dispuesto el fondo en una inclinacion constante á pesar de las compuertas, ó esclusas.

El canal de navegacion lo divide en dos partes, la del Norte y la del Sur. En el lado Norte lo trae por las lagunas de Zumpango y San Cristóbal hasta el desagüe actual de San Lázaro, empleando cuatro esclusas, para lo que necesita hacer bordos de tiro aun en los puntos que el canal atraviesa las lagunas.

Aunque el canal de navegacion no sea el punto principal para la verdadera cuestion, cual es la de evitar las inundaciones, lo cree de mucha importancia por la economía que resultará en los trasportes de los frutos del rumbo del interior.

Del lado de las lagunas del Sur, establece otro canal jeneral, pasando por varios pueblos de la costa oriental y un ramal á Xochimilco, establece los bordos con compuertas

para el riego de los terrenos desecados.

Establece una compuerta con tres arcos dobles para el desagüe directo de las lagunas del Sur á la de Texcoco y dos esclusas á sus estremos, con solo el objeto de bajar el nivel del desagüe para volver á subir el del canal de navegacion que sigue hasta Mexicalcingo, donde establece otra esclusa para bajar el nivel del canal de México y pasar por encima con un puente acueducto las aguas del rio de Churubusco, lo mismo que mas adelante establece otro puente acueducto por el rio de la Piedad, sin necesidad de esclusa; hasta México dice que se debe limpiar el canal. Manifiesta que de los diferentes canales de desagüe del canal para el tiempo de lluvias, deben conservarse solamente los mas convenientes que los nombra.

Manifiesta lo difícil que es el que un canal de desagüe sirva para la navegacion y lo perjudicial que es el que los desagües de una ciudad se mezclen con el canal propiamente dicho, pero por la falta de desnivel no se puede evitar completamente.

En parte cree cortar este inconveniente con establecer dos esclusas en los estremos del canal del Sur y Norte en los puntos de la ciudad nombrados San Nicolás y San Lázaro, dando salida á las aguas de la ciudad por el intermedio de la lagunilla del Rosal por el canal actual.

Establece pues un sistema de navegacion del lado del Norte, de Huehuetoca y Zumpango, de los Llanos de Apan y Tampico por el albarradon de San Cristóbal; de Veracruz y Cuautla por Chalco, y por fin de Cuernavaca por Xochimilco del lado Sur.

Los rios del Sur á consecuencia de la desecacion de las lagunas de Chalco y parte de Xochimilco los aborda y dirije á lo que llama lagunilla, sin atravesar ningun canal de navegacion. Solamente los rios de Churubusco y la Piedad los pasa por acueductos sobre el canal como ya se dijo mas arriba. El primero se forma de la reunion del de Mixcoac y San Anjel ó Coyoacan que recojen las aguas de la parte Sudoeste de la cordillera que limita el valle por ese lado.

Ya sea por los enlames ó por la diminucion de agua á consecuencia del tajo de Nochistongo que sirve para dar salida á las del lado Noroeste, dichos rios se prolongan hoy hasta la Ciénega de Dolores, la que por lo mismo está casi ensolvada y puede decirse que desembocan en la Acequia Real. Cree el autor que deben prolongarse hasta la laguna de Santa Marta para aprovechar sus lamas; la prolongacion la supone difícil por la gran cantidad de arena que ensolvaria una obra como la propuesta para el desagüe de la laguna de Xochimilco. El autor salva este inconveniente como se dijo ya, haciendo un puente acueducto sobre el canal que hace bajar una compuerta esclusa, esto en el rio de Churubusco, en el de la Piedad no coloca esclusa, este se necesita ensanchar y hacerlo de nuevo como dos leguas.

El rio del Consulado tiene los mismos defectos que el de la Piedad, es mas largo y mas inmediato á la ciudad, necesita como $2\frac{1}{2}$ leguas que se ensanche, su cauce va directamente á la laguna y no necesita, por lo mismo, puente acueducto ningúno.

Los rios de los Remedios y Tlalnepantla, que se juntan en Guadalupe, tienen sus cajas angostas, y en tiempo de aguas desbordan fácilmente, porque tambien el puente de Guadalupe es muy angosto, lo mismo sucede á la continuacion

desde el puente que se llama el rio de Guadalupe, es muy angosto.

El rio de Cuautitlan recoje todas las aguas de los vertientes Noroeste, es el mas considerable de todos los del Valle; las grandes inundaciones que ha habido cesaron desde que se le dió salida por Huehuetoca y Nochistongo; por el abandono de muchos años adolece de los defectos de los demas rios en sus ensolves y dimensiones. Al encontrarse con el rio chico de Tepozotlan y en las crecientes, hay frecuentes desbordes, sus puentes son angostos, deben hacerse nuevos y ensancharse el cauce hasta Teoloyuca; hasta Huehuetoca no necesita otra reforma, el puente de dicho punto tambien es angosto.

Propone abrir dos canales ausiliares al rio, ademas del que existe en Santo Tomas, con los que evita las inundaciones parciales de los pueblos, y uno de ellos puede desaguar la laguna en tiempo de secas, y los otros de Santo Tomás y Coyotepec pueden tambien, en tiempo de secas, conducir las aguas del rio á la laguna.

Anegacion parcial de las calles de México.

Hace recuerdos de que antiguamente existia una acequia, que penetrando en la ciudad, llegaba hasta el callejon de Dolores, hoy está sustituida con una atarjea doble, nombrada *cuata*, que la esperiencia ha demostrado ser insuficiente y causa de las inundaciones parciales en sus cercanías, en cada aguacero fuerte.

Propone se limpien las zanjas de San Salvador y Alvarado, la primera corre de la garita de Belen, por detras del convento de este nombre, atravesando San Salvador el Seco, hasta el canal en el punto de Santo Tomás; y la segunda comienza en los terrenos del Poniente del paseo de Bucareli, atraviesa por el puente de Alvarado, San Fernando, Baño de Illescas, Panteon, hasta el puente de Cantaritos, donde tuerce de Norte á Sur y se junta con el canal de San Lázaro, en el puente de la Escobillería.

Hecha bien la limpia de dichas zanjas divide las aguas radiantemente á ellas y al canal real con lo que consigue disminuir la lonjitud de la línea de desagüe. Supone que bajando el canal real en su nivel para los desagües directos de la laguna de Texcoco para Sta. Marta, tendrán las atarjeas y zanjas bastante corriente, los desfogues los coloca en el nivel superior de la acequia real, teniendo las atarjeas un desnivel $\frac{1}{1000}$ p. m. Da los cortes y plantas del sistema de atarjeas que se ha empezado á plantear, consiste esencialmente en dar á las atarjeas de trecho en trecho de 30 metros un desahogo de depósitos para las materias pesadas, que no pueden correr por solo el impulso del agua.

Para cumplir con la indicacion de la convocatoria que dice que se establezca en las atarjeas corrientes constantes de agua, propone los derrames ó sobrantes de los acueductos y de la alberca de Chapultepec. Dispone conducir por medio de atarjeas el agua á los puntos centrales del sistema radiante de las atarjeas, y por medio de compuertas, abrir la comunicacion á las calles que se desecn limpiar.

NOTAS.

La primera se reduce á desaprobar el sistema de bombas, segun sus cálculos el canal de desagüe debe sacar de la laguna de Texcoco 80.897,000 metros cúbicos; teniendo que sacarla en cinco meses, habria necesidad de elevar cada dia 539,313 metros cúbicos, ó sean 6

metros 242 cs. por segundo: pesando 1 metro de agua 100 kilógramos, los 6^m,242 hacen kilógramos 6242, y como la altura á que hay que elevar el agua es de 12 metros, resulta que la fuerza absoluta necesaria es de 998,72 caballos, de consiguiente se necesita una fuerza efectiva de un 25 p§ mas precisamente, ó 249,68 caballos ó un total de 1248,4, los que consumirian 50 quintales de combustible por hora ó un gasto de 300 pesos diarios ó 45$ en cinco meses.

La segunda se reduce á la esplicacion de las esclusas.

La tercera indica que debe establecerse otro canal de navegacion de Tacubaya á México, con una calzada de tiro del lado Sur, todo lo que costaria 38$ pesos. El canal se alimentaria con las aguas sobrantes de la Alberca de Capultepec, y se colocaria una esclusa en la garita de Belen.

Presupuestos.

Núm. 1.—Gasto del canal de desagüe desde la laguna de Texcoco hasta la barranca de Acatlan y en el socavon que debe atravesar ésta (tiene cuatro esclusas), total...........	2.324,539	50
Esto se considera el máximum, porque si no tuviera necesidad de revestirse toda la bóveda, se economizarian..$	888,000	

Cuenta en este presupuesto con los recursos conocidos en el país, sin dejar de pensar en emplear los conocidos en Europa, que tal vez producirian alguna economía sobre la cantidad anterior.

En esta obra emplearia seis años con quinientos albañiles y sus correspondientes peones en el socavon y su bóveda.

Las obras de albañilería del canal, sus esclusas, &c., con 300 albañiles en 5 años.

El canal de Guadalupe con 1,500 hombres en un año.

Las obras de escavacion en el tajo y socavon, en 5 años con 1,000 hombres

Núm. 2.—Apertura de un canal jeneral de navegacion del valle de México.

Por cinco esclusas, tres puentes de madera, escavaciones, terraplenes y calzadas.....$	353,020
Por una draga.....	25,000
$	378,020

No se incluyen los gastos de compuertas para riego y sus canales, lo que dice deben costearlo los propietarios.

Núm. 3.—El costo de navegacion de Chalco, Xochimilco, Mexicalcingo, &c, á la ciudad de México.

Bordos, calzadas, 9 puentes, 3 esclusas, 1 compuerta de 6 arcos con 2 esclusas.........	206,140

Núm. 4.—Prolongacion y mejora de los principales rios del Valle.

Rio de Churubusco con su puente acueducto; Mexicalcingo, la Piedad con su puente acueducto, otro puente; rio del Consulado, cuatro puentes que sustituirán á los actuales; rio de Guadalupe, otro puente; desfogues de Co-

yotepec, compuertas para los desfogues; puente de Cuautitlan; total. 349,882

Núm. 5.— Atarjeas de la ciudad y limpia de las zanjas desaguadoras, un puente en Santa Ana, compuertas; total............ 209,100

RESUMEN.

Presupuesto núm.	1.....	$ 2.321,539	50
,, ,,	2......	353,020	
,, ,,	3......	206,140	
,, ,,	4......	349,882	
,, ,,	5......	209,100	
Draga..................		25,000	
		$ 3.467,681	50

Estracto de la Memoria del Sr. Garay.

Supone conocida la historia de todo lo que concierne al desagüe é inundaciones del valle de México, los errores cometidos, &c., &c, por lo que no se ocupa de esta parte; sin embargo rectifica algunos hechos y señala otros para sacar deducciones. En primer lugar se han considerado las causas de las inundaciones que vienen del Sur, y de este lado se han ejecutado diferentes obras y se contuvieron las aguas, convirtiendo la base natural del valle en vaso de agua con obras multiplicadas al infinito sin llenar su objeto. México (dice) efectivamente no se ha inundado, pero el valle ha padecido mas en su fertilidad y salubridad, y la capital está siempre espuesta á verse inundada y arruinada, cree que hay un error en la apreciacion del mal y en los medios de combatirlo. México se ha inundado porque está situado en el recipiente natural de todas las aguas, cuyo recipiente no tiene salida. El único remedio natural es darle salida directa.

Se ha considerado hasta ahora al rio de Cuautitlan como el enemigo principal, y sin embargo, sus aguas solo por accidente remoto vierten sobre la laguna de Texcoco, á la vez que las numerosas fuentes del Sur se miran como inofensivas y vierten sobre la misma laguna un caudal muy considerable de agua; pues bien, las obras que se han ejecutado todas han sido del lado del Norte, y tan colosales como son solo se limitan á dar salida á las aguas accidentales del rio de Cuautitlan. El tributo de las aguas del Sur no debe bajar de 30.000,000 de vs. cúbicas al año, la evaporacion bastaria por sí sola para secar en pocos años todo el lago de Texcoco sin este tributo. Debe averiguarse sobre todo cuál es el caudal de agua que se acumula en dicho lago. Si tomamos por base el año anterior (estraordinario) encontramos que en una estension de 12 leguas cuadradas subió una vara dos tercias lo que da 500.000,000 de varas cúbicas, ademas sus orillas fueron inundadas como en una estension de 8 leguas con media vara, lo que da 100 000,000 por lo que el lago recibió 600 000,000 de varas cúbicas de agua.

Si se lograse dar salida á esta cantidad de agua, México quedaria libre de inundaciones, pero se necesita tener en consideracion la humanidad y su prosperidad. El lago de San Cristóbal, despues del de Texcoco, es el mas importante por ser el mas estenso por su altura y peligros con que amenaza á la capital. Durante las secas se observa que su madre queda sin agua en su mayor estension pero en el dia cubre una superficie que no baja de cinco leguas cuadradas. Este lago subió [segun se informó el Sr. Garay] en el año anterior vara y media, y tomando como profundidad media $\frac{3}{4}$ de vara que el lago tiene de creciente cada año, re-

sulta que este vaso natural recibe 93 750.000 varas cuadradas de agua. Los lagos de Chalco y Xochimilco, vacian sus aguas sobre Texcoco casi á medida que las reciben, sus crecientes por lo mismo son de poca consideracion.

El año de 55 se observó que subieron solamente 15 pulgadas, y calculando 8 leguas de superficie, resulta que depositaron 83.333,332 vs cúbicas. No considera el Sr. Garay las aguas de Zumpango, porque las reserva para utilizarlas de distintos modos dentro del valle. De consiguiente, el caudal total de agua que reciben los lagos de Texcoco y San Cristóbal, Chalco y Xochimilco, durante toda la estacion de aguas en años estraordinarios como el año de 55, es de 777.833,332 varas cúbicas, y dándoles salida del valle á estas aguas el problema quedaria ventajosamente resuelto, pues en años ordinarios el caudal se reduciria á la mitad. Para evitar al valle inundaciones momentáneas es preciso que sus aguas tengan salida franca á medida que llegan á sus puntos bajos ó que su evacuacion se pueda verificar en cinco meses, lo que segun sus cálculos, se conseguirá dando salida á 59 vs cúbicas por segundo: á esta condicion se sujeta en su proyecto.

El valle de México es uno de los puntos mas estraordinarios del globo por su formacion geológica, forma el crucero de dos líneas volcánicas principales, la Cordillera de los Andes de N. á S. y los volcanes de San Andrés Tuxtla, Orizava, el Cofre, la Malinche, Iztacihuatl Popocatepetle, Nevado, Jorullo y Colima de O. á P. El valle es el nudo ó boca volcánica en cuyos lados se elevan multitud de picachos volcánicos apagados. La línea de los lagos se estiende de S. á N. marcando el Thalweg de las aguas, y la simple vista marca el punto mas bajo en las cordilleras que encierran el valle. Los puntos mas bajos por el Norte son las faldas del Nochistongo y del Citlatepec, y por el Sur el rumbo de Améca: la parte del N. por las ventajas que presenta de ejecucion es preferible, segun Garay. Se han buscado otros medios (dice) sin estudiar bien ambas salidas que por inútiles é inconvenientes se han abandonado, pero reapareciendo de nuevo no han dejado de contribuir á que no se haya emprendido una obra formal. Entre los diferentes medios se ha considerado el de los resumideros, esto lo cree una vulgaridad y dice que le han querido enseñar el famoso *Pantitlan* de los indios mediante una retribucion. Otro medio es el que llama negativo, procede de los indios, los españoles lo siguieron por rutina, y despues por el conocimiento que tenian de las obras de Flandes, prevaleció el sistema funesto de desagüe negativo de Huehuetoca, lo que no se debe estrañar, porque hasta hoy se recomienda el desagüe del llamado mar de Harlem; he visto, dice, este mar y es de poco mas de 10 leguas cuadradas, mitad del lago de Texcoco en sus crecientes. Se desagua con máquinas de vapor con fuerza de 400 caballos, eleva á 3 metros 6 metros 75 cs. cúbicos de agua por segundo. En el valle se necesitaria de una fuerza de 11666 caballos, y suponiendo que se utilizara 75 p8 de esta fuerza, se necesitarian 30 máquinas como la de Harlem, su importe seria de 10 millones de pesos. El desagüe de Harlem costó tres millones de pesos y solo tenia que elevarse el agua á unos cuatro metros de altura.

Por regla jeneral los desagües

negativos solo se deben emplear en la imposibilidad absoluta de los directos; ademas, los negativos son mas costosos. La Holanda recuerda mil catástrofes debidas á la rotura de diques, compuertas, &c. Todo desagüe negativo tiene por base los diques y canales aisladores ó de circunvalacion ó estancacion de las aguas. El desagüe negativo, dice, impediria siempre la bajada de las aguas superiores, paralizaria la navegacion y se limitarian los riegos: el desagüe de Huehuetoca ha esterilizado parte del valle, y ha hecho invadir el salado de Texcoco al barrio de Santiago, en otro tiempo muy fértil.

Poseido el autor de la Memoria de las ideas que anteceden, ha formado un proyecto jeneral de desagüe. En sus proyectos ha buscado 1° Dar salida á todas las aguas en tiempo de lluvias sin detenerlas dentro del valle; 2° Conservar en tiempo de secas toda el agua necesaria para poder mantener dentro del valle una buena navegacion, y 3° Aprovechar en los riegos todas las aguas que hoy dia se pierden por la evaporacion y en parte por el desagüe de Huehuetoca. En un valle abierto como el de México puede hacerse un canal por donde se guien sin dificultad, pero llegando á la cordillera no hay mucho que escojer; insiste en que del lado Norte es donde se deben buscar los puntos mejores y ha encontrado dos líneas 1ª Las faldas del Nochistongo saliendo al rio de Montezuma, tributario del Tula, 2ª La ladera del Citlaltepec saliendo al arroyo del Tequisquiac que se reune tambien con el rio de Tula. La 1ª es la que sigue el desagüe de Huehuetoca. Martinez proyectó por este lado hacer el desagüe directo por medio de un socavon.

Posteriormente, reconocida la insuficiencia del desagüe de Huehuetoca, se ha propuesto el primer proyecto de Martinez ahondando el tajo, pero se ha considerado como empresa irrealizáble, pues no bajaria de 3 á 4 millones su costo. Otros proponen hacer un socavon de Vertideros á un punto del tajo mas bajo que el lago de Texcoco; este proyecto dice que presenta verdaderos peligros; uno de ellos seria el que en las grandes corrientes del Cuautitlan refluirian sus aguas á Texcoco; ademas, habria dificultades de ejecucion: finalmente, dice que la temeridad de la empresa igualaria los peligros. Declara que el terreno está formado de capas de tepetate mas ó ménos dislocadas y ofrece por sus grietas fácil paso á las aguas superiores. Alternan tambien con el tepetate capas arcillosas solubles en el agua, que con solo la humedad se alteran fácilmente, lo que haria el trabajo peligroso, dificil y costosísimo. Por estas consideraciones se decidió por la línea del Citlaltepec. Para apoyar su eleccion copia una noticia del Sr. Velazquez de Leon, y el proyecto del teniente Smith; decidido pues por el lado de Tequisquiac, se determina á hacer su estudio.

En los diversos proyectos de desagüe, se nota una gran confusion en las nivelaciones, lo que atribuye á que no se ha tomado un plano jeneral de nivelacion bastante fijo y bien marcado. Para las nivelaciones del valle ha tomado como punto de partida el enlosado de la estátua de Cárlos IV que está $22\frac{1}{2}$ pulgadas mas bajo que el asiento del enverjado de fierro que la rodea; halló en sus nivelaciones que la banqueta del frente de la Catedral está 4 pulgadas mas baja: la banqueta del zócalo del centro de la plaza $19\frac{1}{2}$ mas alta: la esquina de Palacio y calle de la Moneda 7 pulgadas mas baja: el agua del canal debajo de la compuerta de San Lázaro 1 vara y diez

y seis pulgadas mas baja: el piso del cuarto de la compuerta á 2 varas 23 pulgadas sobre la flor del agua: y por fin el lago de Texcoco actualmente está a 1 vara y 22 pulgadas mas bajo que la banqueta de delante de la referida estátua de Cárlos IV, y 1 vara $18\frac{1}{4}$ pulgadas mas bajo que la plaza de México.

La bajada del Tequisquiac es rápida, y á las 12,208 varas del lago de Zumpango se halla uno á 12 varas mas bajo que el nivel del lago de Texcoco, cuya diferencia es bastante para una buena corriente de las aguas y hay mas si se quiere.

Sus nivelaciones han sido hechas con el mayor cuidado, y su resultado mas satisfactorio que el de los Sres. Velazquez de Leon y del Sr. Smith, pues la distancia del tunel es menor que lo que ellos indican, lo que depende de que ellos daban mayor pendiente por ser ménos la seccion que proponian, su socavon era desaguador y no servia para la navegacion, él propone el hacerlo de modo que sirva para los dos fines en el caso de que no haya grandes crecientes; pasa á examinar el sistema de navegacion ó canalizacion, adoptando en sus medidas el sistema métrico decimal.

El canal principal desaguador principia en la garita de San Lázaro hasta Texcoco ampliando el actual, le da diez metros de ancho en el fondo con taluses de 45° de inclinacion, con todas las demas precauciones para un canal en regla, la profundidad del agua variará de 1,50 á 3 00 estando el nivel en su oríjen 1,50 mas bajo que el nivel actual de Texcoco; tiene $\frac{1}{8050}$ de descenso, y en las grandes corrientes tendrá 0,85 llevará en su caja 33 metros cúbicos de agua por segundo, que es doble de lo que hay en tiempo de aguas en años ordinarios; siguiendo la caja del lago de Texcoco se va inclinando al Norte, atravesando San Cristóbal y Zumpango, llega á la falda del Citlaltepec (donde empieza el tunel) En todo su curso recibe las aguas de los demas canales secundarios de desagüe, y los derrames de los canales de navegacion y riego; del centro de la laguna de Texcoco se une un ramal hácia el Sur por cerca de Chimalhuacan y San Isidro hasta Chalco, atravesando la ciénega, la que está dos metros y medio mas alta que el nivel actual del lago de Texcoco, por lo que se puede desaguar dando al canal de desagüe en la ciénega 2,50 de profundidad hasta flor del agua, y hasta el punto de reunion con el canal principal tendrá 3,^{m}50 de descenso total; desde las orillas de la ciénega de Chalco propone un canal para Tuyahualco para recojer las aguas del Sur. En la ciénega de Xochimilco el canal recojedor será el canal actual hasta México, rectificado y cuyo nivel estará 2,50 mas bajo que el nivel actual de la ciénega. El canal de San Isidro y el de Mexicalcingo los une por otro ramal paralelo á la calzada del Peñon.

Sigue indicando otros diferentes canales del lado Sur que se unen con el de Mexicalcingo y México, entra el nuevo de Santa Marta, todos los que recojen las abundantes aguas de los manantiales del pié de la Sierra del Sur que servirán de riego en los terrenos desecados por los referidos canales.

Sigue la descripcion de otros canales desde Xochimilco, San Antonio, Coyoacan, Tacubaya, México, &c., y ademas introduce el agua á las atarjeas de la ciudad para su limpia. Sigue otro canal por la hacienda de la Condesa, que atraviesa el parque de Chapultepec, Tacuba, Atzcapozalco, puerto de Barrientos, Cuautitlan, lago de Zumpango

hasta el desagüe de Huehuetoca por el canal de Guadalupe, atravesándolo por S. Gregorio y Santioguito, cuya estensa línea se pueda navegar con solo una esclusa en la hacienda de la Condesa con 2,50 de caida y por medio de la cual se podrá salir al plan superior que tendrá el canal de Tacubaya ó Huehuetoca. Le llame á este gran canal, el de Occidente, y lo alimentará con las aguas de Zumpango que se hallan á un metro de altura sobre su nivel; ademas, puede recibir agua por medio de tomas en el rio de Cuautitlan. Los rios de Tlalnepantla, Remedios y Morales y sus desfogues, reconocen los canales desaguadores del centro del valle, despues de haberse utilizado en el riego. En Barrientos se necesita un socavon sin revestimento, el fondo del canal estará á nivel con el fondo del desagüe en el puente de Huehuetoca, y para atravesar habrá una compuerta móvil de Thenart y puertas de guarda para impedir que las corrientes del Cuautitlan entren en el canal.

Sigue el tercer canal que llama de Oriente por la orilla Norte de Zumpango con un nivel de un metro mas bajo que su nivel actual, pasando por encima del gran canal de desagüe á una altura de 14 ms y $\frac{1}{2}$ en donde propone una esclusa vertical para unir el superior con el inferior; este canal atraviesa el llano de Santa Lucía, sigue la ladera oriental del lago de San Cristóbal hasta cerca de la venta de Carpio, de dondo se dirije paralelamente á la orilla del cauce del lago de Texcoco hasta Chalco, atravesando los cerros de Ayotla é Istapalapan. El socavon de estos cerros es como el propuesto para el de Barrientos. Ademas de estas tres lineas hay otra importante que llama de Tierra Caliente, y que comenzando en Chalco se dirije hácia la Ascension al rio del mismo nombre hasta Ameca. Este canal importantísimo no duda que por medio de esclusas bien distribuidas, se puede llevar hasta Cuautla, su alimentacion en la parte culminante seria por el rio de la Asuncion, se necesitarian cinco esclusas para llegar á la puerta de la hacienda del mismo nombre.

En el sistema de canalizacion que propone hay cuatro planos de agua, 1º el de Zumpango, 2º el de Xochimilco, 3º el del lago de Texcoco y el 4º el del gran desagüe jeneral. Ademas de estas cuatro grandes categorías, hay otros canales trasversales para poner en comunicacion los principales y hacerlos mas cómodos y útiles. Estos canales que tienen distintos planos de agua jeneralmente tienen esclusas al principio y al fin.

Sigue indicando diferentes canales secundarios muy útiles para regularizar el canal de Mexicalcingo, y por último dice que le falta trazar un canal que dirijiéndose por los llanos de Apan, llegue cuando ménos hasta San Juan Teotihuacan. Todos estos canales que propone dice que dependen mas ó ménos del gran canal de desagüe del centro, pues este es el mas importante porque de él depende el arreglo de los demas. Durante las aguas dice que será fácil la navegacion por él, pues durante las secas no tendrá la agua suficiente sin algunas medidas. Con este objeto ha dividido su canal en tramos y cada 12,000 metros ha establecido una esclusa y presa móvil ya sea de Thenart de Poire ó de C. de 3m de altura, de modo que en cuanto falte el agua, la presa y las esclusas se pondran en uso, y de ese modo nunca se paralizará el tráfico.

Respecto del socavon dice que es independiente del sistema de navegacion, por lo que se ha abstenido

de hablar de él; presenta para esto tres proyectos, 1º en un gran socavon capaz de dar salida á todas las aguas del valle y de servir á la vez para la navegacion, 2º se compone de una galería doble que puede servir lo mismo que el primero, pero que permite que una galería se construya antes de comenzar la 1ª, de lo que dice resulta una economía de dinero y de trabajo y de tiempo en la construccion. El 3º se compone de una sola galería menor pero con bastante pendiente para evacuar todas las aguas del valle; este proyecto lo considera el mejor de todos por ahorrar á la vez tiempo y dinero, y no se opone á que si se cree necesario, con el tiempo se haga otro socavon para el Tequisquiac esclusivamente destinado para la navegacion.

En el proyecto de canalizacion dice que ha introducido las aguas de Xochimilco en México, por medio de un canal que termine en el Paseo Nuevo inmediato á la estatua de Cárlos IV. Estas aguas las dirije á la cabeza de las atarjeas y con compuertas produce la presion necesaria para arrastrar sus inmundicias Rodea á la ciudad por el Poniente con canales, cuyo nivel está 2 50 mas alto que el lago de Texcoco miéntras que el canal de salida se le pone á un nivel de 1m50 mas bajo que el que hoy tiene, de este modo el desagüe de la ciudad queda enteramente libre.

El tiempo que deben durar las obras no puede ser ménos de diez años; sin embargo, si se adopta el tercer proyecto la galería podrá terminarse en cinco años, y el desagüe á la vez muy adelantado para que la ciudad de México no tenga que temer una inundacion; se comprometeria á responder de que no habria, miéntras la obra, ningun peligro de inundacion teniendo á su disposicion el dinero suficiente para las obras, no habiendo un caso estraordinario ó catástrofe imprevista.

Presupuesto del desagüe jeneral directo del valle de México.

Por la escavacion del canal de desagüe en una lonjitud de 14050 metros........		1.523,000
Por la construccion de un socavon de 9560 ms. de largo, primer proyecto......	1.900,000	
Por la de una galería subterránea doble de la misma lonjitud, segundo proyecto............	1 714,000	
Por la de un socavon chico de la misma lonjitud, tercer proyecto.	760,000	
Por un canal de 289956 ms. largo [escavacion]		2.997,500
Por dos subterráneos secundarios............		840,000
Por los puentes, esclusas y obras de mampostería.		783,000
		6.143,500

Gasto total con el primer proyecto

6 143 500
1.900,000 } 8.043,500 ps.

Gasto total del segundo proyecto.

6 143,500
1 914,000 } 8.057,500

Gasto total con el tercer proyecto.

6 143 500
760,000 } 6 903,500

Otro.

Por la escavacion del gran canal de desagüe en una lonjitud de 50 380 ms	1.523,000
Por las obras de albañilería del mismo.............	97,000

Por la construccion del gran socavon del Tequisquiac, primer proyecto, de 8.970 ms.....	1.900,000
Por la construccion de una galería doble, segundo proyecto, de 8,970 ms.............	1.714,000
Por la construccion de un socavon menor, tercer proyecto, de 8,970 ms..	760,000

Nota.—En cada proyecto está incluso el tajo del Tequisquiac en 34,650 ps.

Canal del Sur long. 21090	319,170
Por las obras de albañilería........	105,000
Canal de Occidente long. 72080 ms., escavaciones y terraplen..........	644,885 60
Por las obras de albañilería	173,000
Canal de Occidente. Por la escavacion del socavon de B....... y construccion del andem en 650 ms......	169,000
Canal de Oriente. Long. 86040 ms. escavaciones y terraplenes........	426,544
Albañilería	418,000
Por el socavon de Ixtapaluca 4,305 ms.............	365,925

Recapitulacion del 2º presupuesto.

Por la escavacion del gran canal de desagüe y el socavon chico	2 380,000
Por el canal del Sur.	424,170
Por el canal de Occidente...........	986,885
Por el canal de Oriente	1.210,469
	5 001,524

Estracto de la memoria del Sr. Bentley.

1º Manifiesta que tiene el honor de presentar el proyecto de desagüe gradual proporcionado de las lagunas de México con arreglo á las bases de la convocatoria.

2º Aunque conocia las circunstancias topográficas del valle de México, emprendió nuevas investigaciones buscando el punto que presentara ménos obstáculos, emprendió un viaje en el que ejecutó reconocimientos y nivelacion, ocupándose desde 11 de Marzo hasta 19 de Julio; la 1ª línea de su investigacion es desde la laguna de Texcoco hasta San Juan Teotihuacan en direccion á los Llanos de Apam, la 2ª con direccion á Chalco, Tlalmanalco, Ameca hasta Ozumba, la 3ª Chalco, Tenango, Juchitipa, Atlapango hasta San Juan Cuicuatlan, la 4ª á Chalco, San Juan de Temamatla hasta Totolapa. Está persuadido de que aunque es posib'e desaguar por Huehuetoca ó por otro canal medio como propone el capitan Smith por el rio de Tequisquiac, el proyecto suyo es preferible, y que puede costar lo que las reformas del rumbo opuesto.

3º Por el plano y su esplicacion se ve que propone un canal nuevo, que partiendo de la garita de San Lázaro sigue por la calzada al Peñon, los Reyes, donde pone una compuerta en comunicacion con la laguna de Texcoco hasta su fondo, sigue rumbo á Oriente por San Isidro, Ayotla, embarcadero de Santa Bárbara, sigue rumbo al Sur por Chalco, donde pone otra compuerta

para dominar lâs aguas de Xochimilco y Chalco que propone bajar un metro ó dos, de Chalco sigue por San Juan Temamatla (punto que se halla á nivel con la laguna de Texcoco.)

4° Este es el proyecto que no duda que es muy fácil de practicar: encomia sus ventajas para el comercio, industria y desagüe doble, conservando el de Huehuetoca; recuerda que hoy se embarcan los ricos frutos de Tierracaliente en Chalco, y que con su proyecto se embarcarán en Totolapan, lo que dará resultados incuestionables y la vida y ser á multitud de poblaciones de Tierracaliente.

5º Cree muy conveniente la construccion de otro canal, que partiera de San Juan de Dios en Xochimilco hasta la Ciudadela, para aprovechar las aguas de aquella laguna y para los productos del rumbo de Cuernavaca, sirviendo las mismas para la limpia de las atarjeas de México.

6º Propone otro canal de San Lázaro directamente al cerro de San Nicolás, y de ahí hasta la boca del tunel: dice que se economiza la cuarta parte de camino y su calzada puede servir para un ferro-carril que podria continuar por Tenango, Ameca, tocando el medio de los volcanes por Puebla con un tramo para Tierracaliente.

7º El presupuesto de las obras confiesa que no lo puede hacer con esactitud, porque necesitaria la licencia de los dueños de los terrenos para tomar las medidas necesarias, solo dice que la distancia desde los Reyes hasta la boca del tunel son 27290 metros que da por resultado tres millas $\frac{35}{100}$ ménos que el canal propuesto por el coronel Smith y en terreno mas plano. El tunel es casi igual al de dicho señor, ó 9968 metros que equivale á seis millas $\frac{19}{100}$ de largo.

8º Concluye ofreciéndose á dar todas las esplicaciones que se le pidan verbalmente para acabar de comprender su proyecto, &c., &c.

Estracto de la Memoria del Sr. Bouving

Empieza con una noticia estadística de la mortandad de otros países. Resulta la de México muy grande, á pesar de lo incuestionable que es lo saludable del valle y deduce que proviene la anomalía de la putrefaccion en que constantemente se hallan las atarjeas. Cita varios resultados de Lóndres y Manchester, en donde con la limpia de las atarjeas bajó la mortandad un 22 por ciento, y en México calcula que bajara de 40 á 50 por lo ménos.

Su remedio consiste en una bomba de 30 caballos de fuerza, á donde comunicaria una zanja que circunvalase la ciudad, ensancharia la zanja desde la compuerta hasta la garita de San Lázaro; en el lado Sur pondria compuertas en las cabezas de las atarjeas que corren en direccion Norte, lo mismo de Oriente á Poniente. La bomba en movimiento, se abririan las compuertas de una direccion, y una vez limpia se haria lo mismo abriendo las compuertas de la otra. Supone que todas las atarjeas tengan 50,000 varas de largo con el agua de 2 piés de profundidad, y su contenido seria de 750,000 piés cúbicos y el de las zanjas de otro tanto, de modo que con ménos de 9 horas de trabajo de la bomba quedarian enteramente vacías y limpias.

Así, dice, desaparecerian las materias nocivas diariamente, haciendo ademas lo que se ha practicado en la calle de Plateros, para evitar el contacto del aire poniendo rejas de hierro para los desagües de las ca-

lles, tapándolos en tiempo de secas con madera.

Otra medida que propone es la de vaciar los carros de la limpia cerca de la bomba, quemando las inmundicias si no se aprovechan en abono. Por el pronto es evidente que no surtiria este proyecto todo el buen resultado que se espera, porque no todas las calles tienen atarjeas; pero con el tiempo se irian haciendo paulatinamente todas, y al cabo se conseguiria que México seria una de las ciudades mas salubres del globo, cuando hoy ocupa el lugar ínfimo en este concepto.

Dice que convendria hacerse de bóveda el canal desde la compuerta de la acequia hasta el punto en que sale de la ciudad.

Es difícil, dice, estimar el costo de estas obras; pero usando una bomba movida por mulas resulta un costo de	8,534
Si en lugar de mulas se emplea vapor, de.........	16,800
Los demas gastos podrán importar, como terreno, tanques, útiles y cámara para la elaboracion del ácido sulfúrico de 45°, compuertas y mampostería..............	65,000
Los gastos anuales contando con aplicar los presidiarios,	
Con mulas.............	5,000
Con vapor.............	8,000
Ademas el costo de veintidos mil quintales de sulfato de fierro, á 12 reales....	33,000
Cal, carbon, &c.......	7,000

Calcula que la cantidad de sulfato de fierro que se necesita para descomponer las sales amoniacales que existen en las materias fecales que despide cada individuo, es de 15 gramos ó ½ onz. diaria: de esto y de los 180D habitantes deduce el último cálculo.

Deduce que con una contribucion anual de 2¼ por habitante seria lo suficiente para mantener la ciudad en un estado completo de salubridad, concluidas las atarjeas, cuyo costo no llegaria á 370,000 $ ó sea un impuesto de 2 $ por individuo para una vez.

Sigue haciendo una recomendacion del abono que resultaria, y que con el tiempo vendria á ser una renta, y para ratificar su idea copia un artículo del *London Ilustrated*, &c.

En su sistema de canalizacion cuenta con el ausilio de las dragas y con el tránsito constante de vapores, que por sí solos tienden á ahondar los cauces ó canales. Todos los productos que por el lado Norte vendrian á México, los calcula en 2500 cargas diarias, estableciendo varios embarcaderos, desde donde los vapores remolcarian á horas fijas las canoas

El costo de su sistema lo valúa en...........	16,000
Vapores, canoas, embarcaderos, mulas, administracion, etc.......	89,000
Gastos imprevistos	31,500
	136,500

Utilidades

De los efectos que entran diariamente—700 que trabajando 300 dias, dan al fin...........	210,000
Sobre la venta de la cal.	40,000
	250,000

Deduciendo los gastos

Que á razon de 1200 semanarios, dan	62,600
Resulta de utilidad.....	187,400

O sea un 13 p8 sobre el importe de sus presupuestos.

El lodo desinfectado se podria emplear en los puntos donde fuese útil para el abono, llevando de retorno las canoas ó mulas desde los embarcaderos.

Dice que en su presupuesto ha creido conveniente el poner dos dragas, aunque con una seria suficiente.

Que ha podido equivocarse en el ensolve anual de las lagunas por las tierras que acarrean las crecientes: cree que para hacer bien esta observacion seria conveniente ahondar el fondo de la laguna.

Dice que Lóndres desde el tiempo de los romanos ha subido su piso 14 piés. Roma de 40 á 50, un pié por siglo, y Jerusalen 40.

Respecto de riegos, calcula que es un punto secundario que puede resolverse despues de obtenido el punto principal: ademas hace para esta parte mucha falta un plano esacto del valle con sus cortes, etc: recomienda que en las cañadas se hagan presas, que una vez hechas las vías de comunicacion, costarian poco por la baratura de la piedra y la cal.

Resúmen de los presupuestos.

Proyecto del canal de desagüe jeneral.....	798.200
De la maquinaria.....	431,600
	1 229,800
De la limpia de las atarjeas usando una máquina de vapor.....	83,800
Canalizacion........	136,500
Total	1.450,100

Resúmen de los presupuestos de los gastos anuales.

Desagüe..............	50 000
Limpia de atarjeas.....	60,000
Canalizacion..........	62,000
	172,400
Rebajados de la utilidad que dejarian los canales................	250,000
Resultaria un sobrante de	77 600

En obras de tamaña magnitud es difícil que los presupuestos sean absolutamente esactos, pero cree que mas bien peca por exajeracion: pueden encontrarse tambien en la práctica circunstancias que economicen los medios que ha indicado para emplear las dragas, de cuyo uso reclama la prioridad porque desde 51 [segun dos cartas que incluye] indicó este medio á la escavacion de canales.

Estracto de la Memoria del Sr. López.

Primer párrafo.

Aunque profano á la ciencia, cree que las observaciones é idea que va á emitir, puede contribuir en algo á aclarar la cuestion del desagüe del valle, amenazado de una inundacion jeneral.

2º Convencido de su inutilidad, quiere contribuir con su grano de arena, sin aspiracion del premio; y solo suplica se acojan sus ideas por la junta con benignidad, á pesar de los defectos que pueda tener su Memoria, que ha sido escrita con la buena intencion de ser útil en algo.

3º Divide en dos partes su opúsculo: la 1ª del desagüe interior de la ciudad, y la 2ª del esterior.

Desagüe de la ciudad.

1º Ha observado, consultando con personas de avanzada edad, y ha hecho sus combinaciones, para averiguar las causas de las inundaciones de las principales calles de la ciudad.

2º En sus observaciones y cálculos está basada la idea jeneral.

3º Toma ó saca datos de una

atarjea, cuya seccion libre es de 2 vs. 4 piés que producia 8 piés superficiales, ó sean la $\frac{8}{9}$ de una vara ó buey de agua, y calcula la velocidad de 16 varas por minuto, y de consiguiente, para dicha superficie calcula que pasan solamente 27,36 surcos de agua, lo que va á ver si es bastante para el desagüe de la calle en un aguacero mediano.

4° Calcula que en treinta casas de una calle, cada una produce un surco de agua por las canales, ó sean 30 surcos, sin contar el agua de los patios y de la misma calle; luego deduce que debe inundarse en un mediano aguacero, y con mas razon en uno grande.

5º Si el cálculo da que una calle no tiene suficiente desagüe para sí sola, como hay que desaguar mas en otras, resultaria aumentada la cantidad de agua en una progresion aritmética, cuya razon es la unidad y el número de términos igual al de calles que desembocan sus aguas en la 1ª

6º Atendiendo á la lonjitud total de una atarjea, que del estremo Occidente sigue al Oriente á desaguar en la acequia, se concibe que los estremos se desaguan primero, y la práctica ha hecho ver que el centro de toda la lonjitud es la parte última que se desagua.

7º Los resultados de estas inundaciones, independientes de los perjuicios que causan á los propietarios, comerciantes, artistas, &c., son el depósito de las materias corruptibles en las mismas calles y en el fondo de las atarjeas, lo que produce su ensolvamiento y diminucion de seccion para los aguaceros siguientes.

8º Por esto en México las lluvias producen un efecto contrario que en otras poblaciones: en éstas despeja de las partes inmundas su suelo, y en México las deposita en el centro de las calles, lo que causa una insalubridad positiva.

9º Cree haber hecho una descripcion esacta de las causas de las inundaciones de la hermosa capital de la República, con razones incontestables: conocido el mal, veamos el remedio.

10. No hay duda que las atarjeas deben ensancharse, particularmente las principales; pero ¿cómo? esta cuestion le ha hecho meditar que los conquistadores conservaron varios canales hasta el interior de la ciudad, en comunicacion con el principal; que seguramente éstos tenian el inconveniente de ser insalubres, por ser depósitos descubiertos de inmundicias, y que solo dejaron el que llegaba hasta el callejon de Dolores, que fué cegado á fines del siglo anterior.

11. Posteriormente se han levantado los pisos de algunas calles con perjuicio de otras y de los propietarios, y el mal ha quedado en pié respecto á desagüe.

12. Aunque no le parece imposible la apertura de canales cubiertos, capaces para recibir todas las aguas, ¿cómo se cubren para el tránsito? Con bóvedas serian costosos: con madera y fierro tendrian inconvenientes tambien.

13. Para evitar todos estos inconvenientes, cree que con multiplicar las líneas de desagüe se conseguiria el objeto, y opina sean como la atarjea nombrada *cuata.*

14. Cree que es conveniente que las atarjeas dobles se comuniquen por arcos apuntados, &c., y que se hagan rejistros como se está practicando ya en varias calles, poniéndolos de trecho en trecho.

15. Estas son las ideas que ha podido formar, y quisiera haber tenido tiempo para desarrollarlas con plantas, cortes, &c ; pero el tiempo

que tiene disponible no es bastante para llenar sus deseos.

16. Los resultados de su idea serán el evitar: 1º, la inundacion de las calles del centro; 2º, el de que no se depositaran en las atarjeas las materias insalubres que las ensolven en parte.

17. No se conseguirá tal vez el evitar el ensolve absoluto, pero sí las limpias serian ménos frecuentes, y las aguas de las fuentes ayudarian mucho á la limpia, arrastrando constantemente alguna parte de las inmundicias.

Desagüe de México en lo esterior de la ciudad.

1º Dos puntos ha fijado la junta para los planos que deben presentarse: 1º, introducir en la ciudad alguna corriente que desensolve las atarjeas: 2º, que el desagüe sea directo hasta su destino ó rio: ambos puntos no son difíciles.

2º La parte occidental es evidente que es la mas elevada, y podria hacerse un canal para las aguas llovedizas de las lomas de Tacubaya: veamos, dice, los inconvenientes que hay que vencer y sus resultados.

3º El primer inconveniente, lo dice con pesar, es la inconstancia jeneral de los mexicanos para llevar á cabo cualquier obra de alguna duracion. La obra no seria muy colosal, pero requeriria tiempo, gastos y empeño, aplicando la mecánica, y tendriamos una corriente impetuosa para arrollar la parte que ensolvase las atarjeas.

4º Si las atarjeas he demostrado que no bastan para conducir las aguas llovedizas, ménos bastarian para cuando se introdujese una nueva cantidad, y la obra emprendida seria negativa en la parte oriental de la ciudad, por lo que no opina por ella. Si el estado actual de la laguna de Texcoco infunde miedo por las inundaciones que puede causar, introduciendo mas agua que la natural que hoy recibe, se aumentaria el peligro, y de consiguiente la prudencia aconseja que no se haga tal obra negativa. Se podrá contestar que para eso precisamente se quiere el desagüe directo.

5º Visto que la parte mas baja de la ciudad es la oriental, se deduce que el desagüe debe hacerse, sin causar una gran revolucion en el plano de la ciudad, por la garita de San Lázaro: supuesto esto, el punto por donde deben salir estas aguas como término de las obras de desagüe, no debe ser otro que el de la hacienda del Salto, á donde termina.

6º Hablará por los pocos conocimientos que ha podido adquirir, que dice son escasos, por carecer de recursos para dedicarse á estas investigaciones; pero que las razones que dé en la cuestion, se podrán esplayar y examinar con los planos que otros presenten.

7º De los dos puntos supone uno constante (el de la garita de San Lázaro, y el otro variable al N. O, que servirán para marcar la línea del canal, que será largo por el desarrollo indispensable para evitar las lagunas del N. E. hasta el Tajo

8º No cabe duda en lo que acabo de manifestar: por lo mismo una obra semejante, que salve todos los inconvenientes, es colosal para el estado en que se encuentra México, aunque no es como la del Laco Mesis, del obelisco de Lucsor, ó las pirámides de Menfis (de los ejipcios), pero equivalente á la desecacion de la laguna Harlem, que acaba de hacer la Holanda en 16 años, empleando la premeditacion de distintos hombres científicos desde el año de 1623: la constancia europea y el poder del vapor con la fuerza de

mas de 1200 caballos en tres máquinas, que entre todas hacen jugar once bombas, las mayores de 73 pulgadas, las cuales en cada golpe absorben 4860 quintales de agua, y espelen 3818, segun la descripcion que un amigo le proporcionó.

9º No pudiendo, pues, emplear el poder del vapor para la apertura de un canal y la construccion de obras de albañilería, confiesa con sentimiento, que falta la constancia europea, las vicisitudes del país, etc., etc., son los obstáculos para una obra dilatada; resultará que tal vez se empiece la obra para que quede con tantas otras que nadie piensa concluir para calificar la jenial inconstancia de los mexicanos.

10. Supone que se vencieron los obstáculos, y como una escepcion se lleve á cabo la obra, ¿cuándo, dice, vendrá á producir resultados? Cuando haya dejado de existir la jeneracion actual: reconoce que estas obras deben hacerse, aunque sus resultados sean á los muchos años; pero no quiere dejar á la actual jeneracion en peligro de una inundacion: luego debe abrazarse el presente y lo futuro. La apertura de un canal, pues, no reune estas circunstancias, por lo cual no es de opinion que se emprenda.

Supuestas estas verdades, manifiesta su opinion, haciendo ántes algunas observaciones en que debe fundarla.

Los medios propuestos, dice, para la limpia de las atarjeas, aunque no nuevos, lo son para México: es cosa bien conocida en ciudades populosas, y es incuestionable que el empleo de bombas y dragas es muy ventajoso para que insista en recomendarlo.

El siglo presente es de las mejoras materiales, y si México por sus revoluciones se encuentra en un estado de postracion, el gobierno actual, ilustrado y de progreso, cree que puede inaugurar una época nueva en la obra que debe producir mil elementos para la industria hoy abatida. Se refiere á la fabricacion de la sosa en la laguna de Texcoco: dice, cada pié cuadrado de la laguna, representará un peso de valor.

Para manifestar la importancia de este negocio, dice que el consumo de este renglon es

En Inglaterra.	1.000,000 quintales.
,, Francia..	500,000
,, Resto de Europa..	500,000
	2 000,000 quintales,

ó sean 100,000 toneladas, cuyo valor no baja de 14.000,000 de pesos.

Entra en el modo de elaborar la sosa.

En seguida propone tambien convertir hoy las orillas de la laguna, que son malos pastos, en vastas salinas de tequesquite, lo que aumentaria la evaporacion, &c., &c., &c."

CONTINUACION DE LA MEMORIA.

Con la relacion de los hechos y con los estractos anteriores de los diferentes proyectos de desagüe, he procurado poner ante la vista de mis lectores aquellas nociones que son enteramente indispensables para que puedan juzgar del estado hidrológico del valle en los años de 1855 y 56, tan semejantes al presente, y probablemente al próximo venidero, en cuanto á la justa alarma producida por el inminente peligro de una inundacion, agravado tanto mas en la presente época ese peligro, cuanto que en los diez años que han trascurrido despues de 1855, es notable la diminucion del fondo de la laguna de Texcoco, y su decreciente aptitud para recibir las aguas que á ella afluyen, y que amenazan estacionarse en esta capital, como el punto mas bajo del valle, cuando de-

je de serlo la superficie del agua del mencionado lago, la que continuamente vemos elevarse y ponerse al nivel de la anegacion de nuestras calles: ¿qué haremos, pues, cuando aquel nivel domine al de nuestros pisos inferiores como hoy mismo aparece amenazados en toda su estension, á la vista de los muchos que ya se hallan sumerjidos bajo las aguas hediondas de los inmundos desechos de sus albañales?

En verdad que á la vista de las calamidades que se acumulan en perspectiva para una época no remota, el escritor que toma la pluma para evitarlas en lo posible, debe ser imparcial en supremo grado, emitir la verdad, sin que las consideraciones personales lo retraigan, y sobre todo, afirmarse en aquella debida abnegacion con la cual se hace preferible el bien procomunal al propio individual, y sin la que jamas se acierta en las grandes cuestiones, porque la intelijencia se ofusca bajo la influencia esclusiva del propio interes.

De este modo, yo, que he creido poder traer algunas luces á la gran cuestion sobre que jira este escrito, me he propuesto emitir mi juicio, tal cual lo siento, acerca de los remedios y precauciones que demanda el malestar público; y lo haré como aquel que se halla, por la inevitable fuerza de las circunstancias, bajo el fallo severo de la posteridad, la que demandará infaliblemente á nuestra jeneracion lo que hagamos por ella para evitarle el legado de males y decadencia que comenzamos á temer alcance aun á nuestros hijos, en una ciudad fétida y nauseabunda por culpa del hombre, cuando en sus manos está el hacerla una de las mas rientes y salubres capitales del orbe.

Así, pues, daré una rápida ojeada sobre los proyectos antiguos que se han presentado para las obras hidráulicas del valle en los tiempos pasados, para que nos sirvan de punto de comparacion con los presentes.

Pero como preliminar, debo ser franco, y manifestar que hay una cosa reciente, que se percibe con pena, y es la conclusion de hecho y anticipada de los trabajos de la junta menor de propietarios, elejida á virtud del decreto de 4 de Febrero de 1856. El informe que elevó al ministerio de fomento aquella corporacion, fué la última de sus labores, cuando aún se hallaban pendientes obras de suma importancia, y cuando, sobre todo, tenia que consultar francamente acerca del resultado de la convocatoria de 23 de Febrero del mismo año.

Jamas otra ninguna habia sido ántes acojida por los peritos con tanta fé y entusiasmo; muchos se lanzaron á un trabajo asiduo, y á las penalidades de medicion y nivelacion en los campos y en las lagunas por meses enteros, y presentaron los proyectos que, despues de estudios fatigosos, creyeron ser los mejores, y que sin duda no los habian concebido, coordinado y elaborado sin grandes sacrificios de su comodidad y sin verdaderos trabajos científicos, ó al ménos emanados en algunos de muy injeniosa dedicacion.

Cuando despues de estos afanes han tenido por único resultado la indiferencia, y por solo premio el silencio, se comprende el desaliento que ha debido sobrevenir, y la ninguna respuesta que se ha obtenido en convocatorias posteriores, en las cuales los intelijentes y facultativos no han visto sino el llamamiento á labores que, como las otras, resultarian sin premio, y sin traer á sus autores otro resultado que una adicion al ya bien penoso

desaliento que da la poca fé en las promesas, la que así mata en su oríjen el mayor estímulo de la humanidad: *la esperanza.*

Ninguno mejor que la junta menor referida tenia la oportunidad de calificar la convocatoria de 23 de Febrero, que ella misma habia promulgado. Ella debió aclarar la oscura significacion de los artículos de aquel documento; ella debió elejir el proyecto premiado y el que obtuviese el accesit, y ella, en fin, estaba en el caso de manifestar francamente qué proyectos habian satisfecho las condiciones de la convocatoria, ó si ninguno cumplia con esta circunstancia, y por consecuencia no habia uno que mereciese el premio.

¡Fué acaso éste ofrecido al proyecto que tuviese una mejoria relativa con relacion á los otros presentados, ó era necesario el mérito absoluto, es decir: el que fuese definitivamente adoptado para desaguar el valle? Si lo primero, ¿por qué no se adjudicó el premio al ménos defectuoso de los proyectos? y si lo segundo, ¿por qué no se manifestaron los inconvenientes de todos, citándose á una nueva convocatoria que llamase las intelijencias á nuevos estudios, hasta obtener un plan que satisfaciese todas las condiciones que exije una obra que en sí misma no admite dilacion, y cuya urjencia se agrava cada dia que pasa?

En verdad es penoso que la junta se hubiese restrinjido, despues de tantas labores gratuitas, al cómodo *rien faire*, el cual jamas resuelve, sino que aplaza los grandes problemas, haciendo enojosas las cuestiones que éstos suscitan.

La junta menor, al disolverse, nombró una comision compuesta de tres propietarios sumamente caracterizados, para que formasen un plan dirijido á promover arbitrios para satisfacer los premios ofrecidos, y realizar las obras necesarias para el desagüe. El público esperó con ansia el resultado de los trabajos de esta comision, pero nada se ha publicado acerca de ello. ¿Fué este silencio causado por la natural tibieza que sobreviene para procurar el remedio cuando el peligro se aleja ó aplaza, ó fué el resultado de aquel desaliento que ha cundido á todas las empresas útiles despues del año de 1858, por la sangrienta y convulsiva época que ha trascurrido en esta serie de nuestras disensiones políticas? Sean cuales fueren las causas que se han reunido para aplazar trabajos de tal magnitud é importancia para esta desgraciada ciudad, ellas han sido una calamidad muy lamentable, pues nos encontramos hoy al frente de grandes peligros, ya ántes previstos, de inundacion, agravados con la acumulacion de los inconvenientes que se han exacerbado con nueve años de inaccion, cuando las operaciones geogénicas de la naturaleza no cesan un minuto en desarrollar fenómenos, que terminarán infaliblemente por determinar una catástrofe, si el hombre no llama en su ayuda la energía, la industria y la ciencia, para evitar el mal y conducir el bien á esta hermosa ciudad, tan preferentemente atendible en todos los esfuerzos de los buenos mexicanos.

Siéndome ahora necesaria una ojeada retrospectiva, espondré, que desde los primeros tiempos de la conquista llamó tanto la atencion del gobierno español y de todos los hombres pensadores la posicion rica y bella, á la par que incómoda y peligrosa de la ciudad de México, que verdaderamente dejaron agotados todos los proyectos practicables del desagüe del valle en que ella reposa.

No era posible otra cosa, atendida la periodicidad de las inundaciones con que se encontraba contrariada y amenazada la existencia de esta hermosa capital. De este modo se examinaron minuciosamente todos los puntos del valle mas espuestos á la invasion de las aguas; se nivelaron los terrenos con una perfeccion que aun hoy admiramos; se escudriñaron todas las montañas que circundan este suelo estraordinario; se buscó salida á las aguas aun por el lado del Sur, donde hay quien crea que se investiga por la primera vez; y en fin, se hicieron labores estudiadas por dos razas diferentes y por dos civilizaciones, entre las cuales la mas moderna poseia la ciencia; pero la mas antigua estaba dotada con la esperiencia de los siglos, no ménos importante en los trabajos colosales.

La prueba mas evidente de que nuestros antepasados agotaron la cuestion de desagüe, y que no desatendieron circunstancia ninguna para atinar en una obra de tanta magnitud, es que aun hoy, despues de tantos adelantos como han recibido las ciencias esactas, no podemos mostrar una verdadera invencion en la ruta que deben seguir las aguas para desalojarlas del valle. Esto se ve claramente cuando estudiamos la historia del desagüe.

En la grande inundacion de 1580 se hicieron muchos esfuerzos para combinar un plan de desagüe del valle, que pudiera facilitar otro sistema mas eficaz que el de malecones, seguido hasta entónces. El licenciado Obregon y el maestro Arciniega propusieron al gobierno abrir una galería entre el cerro de Sincoque y la loma de Nochistongo, para dar salida fuera del valle al rio de Cuautitlan, el cual se sabia era la causa principal de las inundaciones.

En el año de 1607 el virey, marques de Salinas, encargó al cosmógrafo Enrico Martinez que propusiese los proyectos necesarios para desaguar los lagos del valle; y la nivelacion jeneral la hicieron entre él, Alonso Martinez, Damian Dávila y Juan de Isla, cuya nivelacion fué calificada despues como esacta por el geómetra D. Joaquin Velasquez de Leon en 1774.

El cosmógrafo E. Martinez presentó dos proyectos de canales, ambos por el rumbo de Huehuetoca, en el cual deberia practicarse un socavon ó galería subterránea, mas profunda si se trataba de desaguar todos los lagos incluso el de Texcoco; y ménos, si solo se queria desaguar el lago de Zumpango con su afluente el rio de Cuautitlan, confirmando así el plan propuesto por Obregon y Arciniega veinte y siete años ántes

El gobierno, por vía de economía, se decidió por el segundo proyecto, el cual se comenzó el dia 28 de Noviembre de 1607, dando la primera azadonada el virey, estando reunido lo mas selecto de la capital en el sitio de los trabajos.

Este socavon ó tunel se concluyó con el trabajo de quince mil peones diarios en once meses, teniendo de largo 6600 metros, 3m5 de ancho, y 4m2 de alto, es decir, cerca de 15 metros de seccion del claro, con suficiente número de lumbreras ó respiraderos

No me ocuparé mas aquí de los detalles de esta obra, que solo he tocado como uno de los proyectos emitidos.

La necesidad hizo ver que era necesario el ademar la galería con madera, pero siendo escasa ésta, se proyectó distribuir dentro del socavon, á cortas distancias, arcos de mampostería, los que descansando sobre un terreno tan deleznable,

fueron rápidamente destruidos por la corriente de las aguas, y la galería se obstruyó en gran parte de su estension.

En este mal estado de las obras del desagüe, llegó á México, como virey, el marqués de Guelves en 1623, y mirando los gastos cuantiosos que es hacian para reparar la galería de Nochistongo, y la poca esperanza que habia de que ésta pudiese jamas ser útil, ni afirmarse en semejante terreno bóveda ninguna, sin hacerse gastos verdaderamente fabulosos, resolvió que se tapase la boca del socavon y se dejasen correr las aguas hácia el lago de Texcoco.

Todos saben las consecuencias de este paso aventurado, el cual dió márjen á que llenándose los vasos inferiores, y en especial el de Texcoco, se hallasen éstos menos aptos para evitar la gran catástrofe de la inundacion de 1629, de inolvidable memoria, aunque vista la inmensa cantidad de agua que cayó en el Valle en aquel año terrible, de nada habrian servido todas las obras hidráulicas practicadas en él para salvar la capital.

A la vista de los desastres de aquella inundacion, se esforzaron todos los injenios para discurrir la manera de evitar otras semejantes.

Simon Mendez, propuso al virey marques de Serralvo, que se abriese una galería que pasase entre Xaltocan y Santa Lucía, y desembocase en el arroyo de Tequisquiac, el cual desemboca en el rio de Tula. Este proyecto, una vez aprobado, se comenzó á trabajar con calor, y ya se habian construido cuatro lumbreras, cuando se suspendieron los trabajos por demasiado largos y dispendiosos, y porque ademas se consideró, que si el terreno continuaba siendo tepetatoso, tendria el nuevo socavon los mismos defectos que la galería de Martinez, por la incapacidad de evitarse los derrumbes de semejante material, y la dificultad enorme de hacer permanente en él ningun ademaje ó bóveda.

Antonio Roman y Juan Alvarez propusieron formar una galería de desagüe en un punto intermedio, por el barranco de Huipuztla, al Norte de San Mateo. Este proyecto se desechó, por tener todas las desventajas del terreno semejante á los del Nochistongo y el Tequisquiac, sin presentar ninguna mejora especial que lo hiciese preferible.

Cristóbal de Padilla propuso se dirijiese el agua de los lagos hácia tres boquerones donde se resumia el riachuelo de Teotihuacan, y que creia suficientes para recibir, propiamente preparados, el desagüe de las lagunas. Este proyecto fué desatendido, por los ningunos fundamentos científicos ó prácticos en que descansaba.

El padre Francisco Calderon, fundado en una tradicion indíjena, y en la interpretacion de antiguos mapas jeográficos, aseguró que en la laguna de Texcoco, cerca del Peñon de los baños, habia un gran sumidero por donde se infiltraba en la tierra el agua de dicha laguna, y el cual, agrandándolo convenientemente, podia servir de un medio poderoso de desagüe.

Este proyecto se acojió con calor, y se nombró la comision mas respetable é influente para con los indios, que pudiera nombrarse en aquellos tiempos, es decir, se encomendó el buscar dicho sumidero á todos los prelados de los conventos de la capital, los cuales emprendieron á lo serio dicha investigacion; pero despues de tres meses de escursiones y de afanes, que costaron mas de cien mil pesos, y á pesar de los frailes y de los indios, se concluyó que tal sumidero no existia.

Al ver el testimonio de los antiguos mapas, y la incontrastable é incuestionable tradicion de los aztecas, ¿nos será dado el suponer ésta como una verdad, y buscar una causa física á la antigua existencia del referido sumidero? Yo creo que sí, y nada hay mas fácil ni sencillo que su esplicacion.

En un suelo volcánico como el nuestro, cercano á varias eminencias de solevantamiento, estamos próximos á inmensas concavidades subterráneas, unas sobre el nivel de nuestro suelo en las entrañas de nuestros grandes volcanes, y otras bajo de nuestros piés en las de la tierra que pisamos, tan sujeta á la convulsion de los terremotos. Así es que por uno de estos fenómenos, pueden abrirse paso hácia el esterior, las aguas contenidas en las cavidades superiores, y hacer éstas una irrupcion hácia el valle, como aconteció con la fuente Acuecuexcatl, y así tambien pueden formarse algunas grietas mas ó ménos capaces en el fondo de nuestros lagos, que conduzcan el agua de éstos hácia cavidades subterráneas desconocidas; pero del mismo modo que la mencionada fuente en su inmenso crecimiento fué solo transitoria y de poca duracion, debió tambien una grieta terrestre, bajo del agua del lago de Texcoco, desaparecer, ensolvándose hasta una profundidad desconocida con los limos del valle y el derrumbe interior de las capas margosas que atravesaba. De todos modos, el proyecto del jesuita Calderon quedó como tantos otros, sin éxito, y desacreditado.

En 1634 nos presenta la historia una confirmacion de la teoría que acabo de emitir. Despues de cinco años que duró la terrible inundacion del 29 sobrevinieron frecuentes y terribles temblores, abriéndose la tierra en varias partes, hundiéndose el agua en esas grietas que contribuyeron á la rápida baja de la inundacion y al descubrimiento anhelado del suelo de la capital y de sus próximos alrededores.

Despues de aquella época se abandonaron por el gobierno español los proyectos aventurados y se encomendaron las obras del desagüe al dinero, al tiempo y la paciencia. Lo primero que se hizo fué construir el dique de San Cristóbal para que sirviese de retenida á las aguas del rio de Cuautitlan en los casos de sus desbordamientos; despues se mandó ensanchar la galería de Nochistongo, pero vista la ineficacia de esta medida, se ordenó convertirla en tajo abierto, en cuya obra se emplearon cerca de doscientos años y seis millones doscientos mil pesos hasta obtener el estado, con corta diferencia, en que ahora la vemos.

Sin embargo, las obras del desagüe no fueron en un principio, ni se han considerado despues, sino como transitorias. La espada de Damocles, se puede decir, que ha estado siempre pendiente sobre la ciudad entera. Algunos amagos de inundacion han sido terribles, y el pánico se ha apoderado de los ánimos, por lo que los gobiernos que se han sucedido no han dejado de tomar alguna parte en los trabajos de desagüe.

El gobierno español, conociendo lo mucho que importaba el que los vireyes tuviesen un cuidado personal, avivado por su propio interes, en vijilar las obras del desagüe, determinaron que cada año las visitase por sí mismo, por cuya visita tenia un gaje de tres mil pesos.

Esto no podia dejar de influir ventajosamente en favor de las obras, cuando los conocimientos científicos se fueron mejorando por la ins-

titucion del colejio de minería. Así es que, el Sr. Velazquez de Leon practicó varios trabajos hidrográficos, reviviéndose el proyecto del Tequisquiac.

El activo é intelijente virey, conde de Revillagigedo, no podia dejar de tomar parte activa en las obras del desagüe. Encomendó de éstas á un hombre digno de él, al maestro Castera, el cual ejecutó las necesarias para ratificar y abordar el rio de Cuautitlan, lo que estaba puesto en el órden de trabajos concienzudos.—Al oidor Mier se le encargó en su época de un canal que desaguase las lagunas de San Cristobal y Zumpango hácia el tajo de Nochistongo, como preparativo del canal definitivo del desagüe de la de Texcoco, segun el proyecto primitivo de Arciniega.

Finalmente, el virey Iturrigaray emprendió el desagüe jeneral así concebido, y segun se halla diseñado en el mapa hidrográfico publicado el año próximo pasado por la sociedad de jeografía y estadística. La prision de aquel virey, y en seguida la larga serie de nuestras revoluciones, han dado márjen á que aquellas obras se hayan pospuesto, y aun abandonado casi enteramente los trabajos mas indispensables para mantener en buen estado las ya existentes, hasta que el serio amago de inundacion de 1855 despertó las enerjías públicas, y se ejecutaron los trabajos y proyectos ordenados por el Sr Comonfort.

La comparacion de estos proyectos y de los antiguos ha sido el objeto de la segunda parte de esta memoria. En su vista y con la sencilla relacion de los hechos se halla el público mas en aptitud de juzgarlos, y cuando se trata de un asunto tan vital para esta ciudad, cual es su salvacion en el terrible conflicto á que la tienen reducida luengos años de descuido y el considerable temporal de aguas del presente, creo oportuno y útil el entrar resueltamente en el exámen de la situacion actual, de las obras proyectadas y de las necesarias para lograr un fin laudable, lo cual constituirá la última parte de la presente memoria.

FIN DE LA SEGUNDA PARTE.

TERCERA PARTE.

Pasado el año de 1855 en una continua alarma por los temores inminentes de inundacion de esta capital, llegó el de 1856, y éste habria, sin duda, sido funesto si la abundancia de lluvias hubiese igualado en él á las del anterior. Afortunadamente no fué así, por lo que reunida la dichosa circunstancia de su escasez relativa de aguas, á la utilidad de los trabajos efectuados en el Valle para salvarlo de ellas, disminuyeron éstas en los lagos desde aquel año y los subsecuentes, sobreviniendo lo que siempre ha sobrevenido en condiciones análogas, es decir, la indolencia jeneral cuando ya ha pasado el pánico, sustituyendo la decidia á la actividad febril que ocasiona la perspectiva del peligro.

Como las épocas de las grandes aguas se sabe que se suceden cada veinte ó veinticinco años, se creia á la ciudad muy lejana aun de un nuevo amago, y probablemente éste se habria retardado hácia los años de 1875 ó 1880, si no se hubiesen complicado las causas de inundacion con dos otras de un efecto igualmente funesto, aunque de distinto oríjen.

Estas dos causas reagravantes son: el ensolve continuamente creciente del fondo de los lagos, y el abandono igualmente en incremento de las obras del desagüe. Por la 1ª la laguna de Texcoco ha venido á quedar en tiempos normales convertida en un estenso charco, y por la 2ª, los canales de Vertideros y de Nochistongo estaban, cegado aquel y ensolvado éste, de tal modo, que apénas servia ya para su objeto con relacion solo al rio de Cuautitlan.

Este, que siempre ha sido y es el enemigo mayor de los que amenazan el Valle, y la causa casi constante de la mayor parte de las inundaciones que recuerda la historia, tenia su fondo tan encumbrado de arena y de los residuos vejetales y fósiles de sus avenidas, que las aguas apénas corrian por su caja, y en sus crecientes solo estaban contenidas por bordos artificiales.

Bajo tales circunstancias, y en

medio del casi olvido de los trabajos y de las inundaciones, sobrevino el año de 1864 con alguna abundancia de lluvias en los meses de Agosto y Septiembre, las que reventaron los rios de la Piedad, de San Joaquin y del Consulado, convirtiendo la parte del Valle que recorren en un verdadero pantano, y aumentando algun tanto el volúmen de las aguas de la laguna de Texcoco, la que habia desde ántes héchose incapaz de recibir los derrames de la capital, pues el agua rebozaba en las atarjeas, y aparecia en el esterior de muchas calles, aunque algo ménos de lo que posteriormente la hemos visto aparecer, pero lo bastante para demostrar que los albañales de la ciudad no tienen ningun desahogo hácia el campo, y que la corriente aparente que presentaban en algunas horas del dia, era solo la oscilacion cuotidiana que la superficie del agua del canal de la Viga, obtenia por la apertura y clausura regular que la aduana y la policía hacian diariamente de las compuertas de San Lázaro y Santo Tomas.

Con tales antecedentes, y en semejante estado, llegó el año de 1865 con lluvias tan amenazadoras, que si en Septiembre y Octubre hubiesen correspondido las aguas á las de los meses anteriores, la ciudad habria sufrido una de sus mas graves y crueles inundaciones, en pleno siglo diez y nueve, y á pesar de la esperiencia de tres naciones diferentes, que á su turno, por espacio de cinco siglos, han querido luchar contra las inundaciones en el vaso cerrado del Valle de México.

Así hoy, atemorizada la poblacion, piensa en aplicar al mal un remedio eficaz, y de aquí resultan las discusiones, á veces demasiado acres, que se ajitan por la prensa periodística, en busca del método mejor para lograr el objeto anhelado; por lo que yo, con la mayor buena fé, paso á emitir mi juicio en un asunto tan grave, esperando que se me perdonarán los defectos en que incurra, atendiéndose benevolentemente á la imparcialidad de mis intenciones, y al sano jiro con que dirijo éstas hácia un fin laudable.

Conocidas son de todos las causas y los resultados del amago gravísimo de inundacion que ha molestado tanto á esta poblacion el año pasado, y asimismo se conoce el pánico, que tiene tan alarmados á los habitantes de esta capital, para el presente y para los años venideros, temiendo que lo que han sido hasta ahora solo amagos, terminen por una inundacion, cuyas funestas resultas serian mas que una calamidad, pues vendrian á ser una verdadera catástrofe para esta grande, rica y hermosa capital.

Por lo tanto, no me detendré en recapitular hechos que, repito, son tan notorios, y así pasaré á indicar francamente el plan que he meditado conviene adoptarse, no solo para salvar á esta ciudad, sino mas aún, para convertirla en una de las mas rientes, limpias y salubres del globo, en vez de la fetidez, desaseo y pertilenciales tendencias que en ella ahora dominan; y como mi proyecto lo conjeturo despues de bien meditado, el mejor, el mas barato y practicable de cuantos se han presentado, me veo precisado á entrar en el análisis de los que hasta ahora han merecido la aprobacion mas jeneral, pues no basta que mis convicciones sean favorables al plan que me he propuesto, siendo ademas necesario manifestar los motivos en que las fundo, para que se palpe la imparcialidad con que las he adoptado.

Entre los proyectos que mas figuran, hay algunos que examinaré en abstracto, sin referirme á sus autores, cuya personalidad respeto y omi-

to, porque ella no debe influir en la decision de la mas grave de las resoluciones gubernativas con relacion á las obras materiales demandadas por la urjencia pública.

Estos proyectos son: el primero y mas jeneralmente aprobado, hacer una oradacion en los cerros que limitan el valle hácia el Norte, por la barranca de Acatlan, y conducir las aguas de la laguna de Texcoco por un tunel allí verificado, hácia el arroyo del Tequisquiac, y de éste por los rios de Tula y del Pánuco, á la mar en el golfo de México.

El segundo proyecto es hacer otra oradacion ó tunel en la cordillera del Sur del Valle, conduciendo las aguas de éste por dicho taladro á la tierra caliente, donde podrán servir para la irrigacion de los campos y para la navegacion hácia el Pacífico.

El tercero es formar una fortificacion circular, de cuatro mil metros de radio, que sirva de malecon á la ciudad, sacando de su recinto las aguas de ésta por medio de máquinas movidas por el agua de los acueductos.

El cuarto es sacar el agua por maquinaria escalonada, de la laguna de Texcoco á la de San Cristóbal, de ésta á la de Zumpango, y de allí dirijirla por el tajo de Nochistongo.

Finalmente, el quinto es bajar dicho tajo quince metros de profundidad y canalizar el Valle, segun la direccion que se propuso el gobierno español en tiempo del virey Iturrigaray, y cuya obra se comenzó y abandonó á poco tiempo.

Como se ve, ninguno de estos proyectos es una novedad; el sistema de malecones ha estado practicado en el Valle desde el tiempo de los aztecas, y por no haber tenido éxito, se apeló al desagüe por medio del socavon, hecho por Enrique Martinez, convertido al fin en tajo abierto en la garganta de Nochistongo.

Despues de la grande inundacion de 1629, como ya he indicado en esta memoria, se discutió mucho si convenia mas el profundizar el cauce de las aguas en Nochistongo, ó darles una nueva salida hácia el arroyo de Tequesquiac, por medio de un tunel mas bajo de nivel, de modo que pudiese dar salida á las aguas del lago de Texcoco hácia el rio de Tula, y por éste á la mar.

Este proyecto pareció el mas económico, y por lo tanto, se adoptó de preferencia, habiéndose comenzado los trabajos, y llegádose á concluir cuatro lumbreras, las cuales en aquellos tiempos pudieron servir de taladros de esploracion geológica, en virtud de los cuales se abandonó la obra como demasiado costosa y dilatada. [Véase el Ensayo político de la Nueva-España, por el baron de Humboldt.]

Tal resolucion no pudo provenir sino de una causa muy grave, la que entiendo fué, el haberse encontrado que el tunel que pensaba construirse hácia el Tequesquiac, no atravesaria un terreno compacto de tepetate, como se habia supuesto por su cercanía á Nochistongo, sino que en el trayecto que debia perforarse, se hallaron rocas de distinta naturaleza, cuya resistencia haria costosísima, si no imposible, la galería subterránea comenzada.

Los estudios que ya he podido hacer de la geología del Valle, confirmadas por las noticias correctas que se me han dado, me hacen creer que el tepetate no es sino un terreno ó detritus formado de piedra pómes, debidas al fermento volcánico que ha acaecido en la enorme cima que existió en otro tiempo en el suelo que pisamos, lleno entónces de agua hirviente, que arrojaba hácia las montañas que la

limitaban, la piedra pómes que por su lijereza sobrenadaba como las espumas de un inmenso caldero, las cuales se depositaban sobre los flancos de este abismo, y que en las épocas de relativa tranquilidad se precipitaban sobre aquel detritus capas delgadas de arcilla margosa, y así alternaban de la manera que se encuentran en el tajo de Nochistongo, por cuya garganta parece que tuvieron salida las aguas del Valle, y en el cual se encuentran hasta veinte y cinco capas de tepetate alternadas con arcilla.

No sucede lo mismo hácia el Tequisquiac, pues el tepetate en éste es solo en la parte interior del Valle y muy delgado en la esterior, saliendo al traves de aquella capa delgada grandes crestones de calcáreo cristalino, y lo que es mas, otros de pórfido. Esto se evidencía por existir en el mismo Tequisquiac las minas de mármol sacarino y de estatuario que ha denunciado el Sr. D. Ventura Alcérreca, quien las conserva en esplotacion, y ademas existen allí varias rancherías y poblaciones, que subsisten esclusivamente de la formacion de cal, y en especial las de Tlapanaloya, Hueypotla y Tequisquiac.

Ademas, en el tajo de Nochistongo existen las capas de tepetate con su hechado orijinal, sin que hayan sufrido trastorno ninguno geológico, lo que no sucede en el Tequisquiac, donde ha habido un levantamiento, que se percibe tanto en la parte interior como en la esterior del Valle.

Trayendo, pues, estas nociones á una consecuencia práctica, debemos convenir: 1º, en que el tunel del Tequisquiac seria mas luengo que el orijinal de Enrico Martinez en Nochistongo: 2º, que esta mayor lonjitud seria sumamente costosa en circunstancias en que los jornales están tres veces mas subidos en precio que en aquella época: 3º, que el trabajo hoy se hace con ménos presion que entónces, y por lo consiguiente, con mas lentitud: 4º, que si el tunel de Nochistongo duró en trabajo un año con quince mil indios diarios, el de Tequisquiac duraria aun en igualdad de circunstancias cinco años, y costaria tres veces mas dinero: 5º, que esta lentitud y aumento de costos se haria enorme, si bajo del tepetate se encontrase el calcáreo, y que creceria á un guarismo fabuloso, si ademas del calcáreo se hallase un núcleo de pórfido, el cual no puede vencerse ni aun con la máquina con que se perfora en Suiza el monte Cenis, la cual ha sufrido una resistencia cuatro veces mayor, cuando en vez del caliso Alpino ha encontrado el Jurásico y el Sacarino, creciendo aún este retardo ahora que se ha hallado en la montaña el núcleo de granito: 6º, que el año de trabajos que nos sirve de punto de comparacion con la duracion de la obra para el tunel de Nochistongo, fué pasado en formarlo en el tepetate, sin ademage de madera y sin revestimiento interior de cantería, por lo que es incalculable el tiempo que ahora se necesitaria para formarse una bóveda elíptica en toda la lonjitud del tunel del Tequisquiac: 7º, que todo el espesor del revestimiento de la bóveda en dicho tunel, disminuiria mucho la amplitud de éste ántes de fabricarla: 8º, que el precio de esa bóveda de piedra labrada en toda la lonjitud del tunel, seria estupendo: 9º, que es imposible fabricar el tunel del Tequisquiac bajo un presupuesto razonado, ni calcular aproximadamente la duracion de la obra, y que atendidos los inconvenientes que ésta presenta, no seria uno exajerado en calcularle veinte años de duracion y diez millones de pesos de costo.

Todas estas dificultades pulsadas en la construccion de un tunel por el Tequisquiac, se aumentan enormemente si el tunel hubiera de construirse hácia el Sur por las lomas de Totolapan, porque en este punto tendria que atravesarse por rocas volcánicas y traquíticas de una dureza estraordinaria, habiendo visto yo de ese rumbo algunas muestras de basalto fundido, cuya dureza iguala casi á la del fierro.

Por todo lo espuesto, creo que la construccion del uno ó del otro tunel proyectados, es impracticable, aun cuando sea posible, porque la dilacion y los costos para verificarla, la harian fabulosa en este tiempo en que la ciencia marcha con remarcable seguridad apoyada en los conocimientos físicos, mecánicos y económicos.

Temo que tal vez los autores de los referidos proyectos reciban con disgusto las indicaciones que anteceden; mas protestando yo el respeto que me merecen y la imparcialidad que me he propuesto seguir, les aseguro que si esas obras se llegasen á comenzar, no las verian terminadas ni seis jeneraciones, y que á ellos solo les traeria por resultado definitivo, la decepcion de un penoso desengaño.

Habiendo examinado por el lado de la posibilidad económica, los proyectos de desagüe por el Tequisquiac y por el Sur de Valle, creo que lo mas que podria verificarse para cerciorarse de la impracticabilidad de esas obras, seria el formar á lo largo de los tuneles proyectados, algunas perforaciones verticales, haciendo taladros geológicos al estilo de los pozos artesianos, y estoy cierto de que tal esploracion haria abandonarse la empresa de nuevo, como sucedió en 1639 en Tequisquiac, con el conocimiento de sus inconvenientes.

Ahora paso á examinar los dos proyectos bajo del punto de vista de su utilidad intrínseca.

Conocido fué de nuestros antepasados, que el gran enemigo del Valle era el rio de Cuautitlan, y para evitarlo, se formó el desagüe de Huehuetoca, dando así salida á las aguas de dicho rio y á la de la laguna de Zumpango, como actualmente se verifica por el canal de Vertideros.

Recien construido el tunel de Huehuetoca, hubo la gran inundacion de 629 con el enorme aguacero de San Mateo, el que duró treinta y seis horas de una lluvia continua, violenta é inaudita.

Es histórico que el cosmógrafo Enrico Martinez cerró las compuertas del tunel, dando por descargo el que habia visto venir tal volúmen de agua, que no quiso esponer una obra que habia costado tanto dinero y tiempo, á que fuese destruida en un momento por la invasion incontrastable de las aguas.

Esta disculpa no valió á Martinez, pues el gobierno le inculpó el haber sido causa de la inundacion, y lo tuvo preso siete años.

Todo esto prueba que en la gran catástrofe de 629, el rio de Cuautitlan fué, como siempre, uno de los causales mas poderosos del mal.

Despues de haberse practicado el tajo abierto de Huehuetoca, solo ha habido conatos de inundacion cuando el descuido y abandono de las obras del desagüe, ha ensolvado éstas, á términos de impedir la salida fácil y libre de las aguas del repetido rio fuera del Valle.

Hoy mismo los conatos de la inundacion que sufrimos, han tenido por oríjen el ensolve del canal del desagüe, ocasionando esto el que el rio de Cuautitlan hubiese derribado sus bordos en una larga estension, corriendo sus aguas por el espacio de

ochenta y cinco dias hácia la laguna de Zumpango, y de ésta á las de San Cristóbal y Texcoco, amenazando la destruccion de los diques de las dos primeras.

Así, pues, si se trata de evitar las inundaciones ordinarias del Valle, ocasionadas por las reventazones de los bordos del rio de Cuautitlan, bastará tener espedito el canal del desagüe y el de Vertideros, profundizando y limpiando su alveo, y reforzando los bordos de dicho rio, hasta dar á las aguas la salida libre y espontánea que con tanto esmero se procuraba en tiempo del gobierno español.

Pero si se quisiese salvar al Valle de una catástrofe semejante á la de 1629, es fácil calcularse el inmenso volúmen de las aguas estancadas en él por el espacio de cinco años hasta el de 1634, en que debido á los grandes terremotos que ocurrieron, se abrieron grietas en el Valle, y principalmente en el lago de Texcoco, que absorbieron el agua hácia profundidades desconocidas.

Las personas que proyectan desaguar el Valle de México por medio de tuneles ó galerías, revestidas de piedra labrada para formar una bóveda elíptica, es probable que no hayan investigado en las dimensiones necesarias de una obra semejante, porque si lo hubiesen verificado, habrian visto su impracticabilidad, la que es tan pasmosa que toca en lo imposible.

Para demostrar esto, propondré sencillamente la siguiente cuestion: ¿Se trata de hacer en el Valle un canal de desagüe, capaz de dar salida á las grandes aguas ordinarias y periódicas, ó se quiere que dicho canal sea susceptible de dar salida á las que pudieran llover en un cataclismo semejante al de 1629?

Para la primera condicion propuesta, no hay necesidad de hacer ningun nuevo canal, porque basta el de Huehuetoca, bien atendido, para salvar la capital en los años ordinarios, puesto que despues de concluido aquel, solo ha habido conatos de inundacion, y aun éstos se hubieran evitado, si las obras de limpia y desensolve del desagüe no se hubiesen desatendido.

Pero si se quiere salvar á México de una catástrofe como la de 629, véase á condicion de qué trabajos se habria logrado.

El Valle de México, segun los cálculos mas aproximados, espuestos en la Memoria del Sr. Orozco, tiene 155 leguas cuadradas, y por consecuencia, mas de dos mil novecientos cuarenta y siete millones de metros cuadrados de superficie.

Tomando un término medio de la altura á que subió el agua en el Valle en 1629, se sabe que es de tres metros, por lo que llovieron en aquel año mas de ocho mil millones de metros cúbicos de agua.

Ahora bien: un tunel de quince metros de ancho y quince de alto, es decir, de un perfil de desagüe de 225 metros cuadrados, y con declive bastante para treinta metros de corriente al minuto, dejaria pasar en una hora cuatrocientos cinco mil metros cúbicos, y por consecuencia, tres mil quinientos cuarenta y siete millones ochocientos mil metros cúbicos en los trescientos sesenta y cinco dias de un año, por lo que por un tunel semejante, como desaguador, pasaria ménos de la mitad del agua que llovió en treinta y seis horas, y seria necesario para que dentro del año quedase desaguado el Valle, el que la evaporacion consumiese cerca de cinco mil millones de metros cúbicos de agua, á cuya salida no proveeria el indicado tunel, á pesar de sus colosales dimensiones.

Para formarnos una idea de éstas, basta observar que la nave cen-

tral de nuestra catedral tiene menor seccion que la propuesta, que el tunel de Lóndres bajo el Támesis, á pesar de su doble cañon, no tiene la tercera parte de la seccion requerida, y que ésta seria como un enorme templo prolongado por mas de trece quilómetros; ¡y todo para prevenir un mal dudoso! ¿Hay nacion en el mundo capaz de una obra semejante? ¡Los ejipcios mismos habrian temblado ante su contemplacion, y los romanos la habrian calificado de locura! ¿Y es el empobrecido y despedazado México el que ejecutaria una obra superior casi á los esfuerzos humanos? ¡Fácil seria comenzarla, problemática su continuacion, imposible concluirla!

A aquellos que quieran objetar que no todas las 155 leguas cuadradas del Valle pudieron quedar inundadas en 629, por haber algunos terrenos mas elevados que el nivel de la superficie del agua en aquella calamidad, se les puede contestar que de los cinco mil millones de metros cúbicos de agua que aparecen en el cálculo, como no pudiendo caber en el tunel propuesto, deduzcan lo que gusten, y siempre sobrará mas de lo necesario para entretener la evaporacion de un año. ¡Así no es estraño que la inundacion durase entónces cinco, y que fuese necesario el acontecimiento geológico de 1634 para terminarla!

Yo pregunto ahora, ¿de qué servirian los tuneles proyectados del Tequisquiac ó de Totolapan, y aun el mismo canal de Huehuetoca profundizado suficientemente, sin la competente anchura, para una calamidad semejante á la indicada? La respuesta solo puede ser negativa.

¿Diriamos, sin embargo, que semejante cataclismo es en el siglo XIX superior á los esfuerzos y cálculos del hombre? Creo que no, y pienso probar mas adelante, que la ciencia tiene recursos suficientes para vencer á la naturaleza aun en tales jigantescos fenómenos pluviales.

Probada así la incapacidad de los tuneles proyectados para ministrar remedio en un caso semejante, paso á manifestar la inutilidad de los referidos tuneles para contrariar los defectos de esta capital en el estado normal. Entre estos defectos, el principal es la falta de corriente para dar curso á los derrames y albañales de la ciudad, lo cual no se conseguiria dando salida fuera del Valle á las aguas del lago de Texcoco, si no era profundizando considerablemente el canal que se formase, y esto aumentaria las dificultades de un modo estupendo.

El desnivel que hay desde el fondo de nuestras atarjeas hasta el de la laguna de Texcoco, es casi nulo, y la corriente que de éstas se podria dar á las aguas aun cuando fuese con la enorme profundidad de cuatro metros verticales, no daria $\frac{1}{10,000}$ de corriente efectiva en toda la lonjitud del canal. ¿Mejoraria esto, pregunto, la situacion hijiénica de la capital? Creo que no.

Mas hay aún otra consideracion notable á juicio de algunos fisiólogos intelijentes, entre los cuales se distingue el Dr. D. Miguel Jimenez, quien me ha autorizado para emitir al público su opinion.

Este señor piensa que el desecar los lagos del Valle, por la altura á que estamos sobre el nivel del mar, haria que, á pesar de los canales que se practicasen, la resequedad del aire vendria á ser sumamente perniciosa para los habitantes, y mucho mas en los temporales de secas, en que se levantan tantas emanaciones pestilenciales y polvaredas alcalinas.

Pero si todas estas consideraciones merecen alguna atencion de parte del hombre que busca sinceramente lo útil, se agravarian induda-

blemente los males ocasionados al Valle, haciendo una perforacion que diese salida á sus aguas por la parte del Sur, yendo á fecundizar otros terrenos, y abandonando aquellos en que á la Providencia plugo colocarlas para embellecerlos y fertilizarlos.

Es indispensable hacer de los lagos del agua dulcísima de Chalco y Xochimilco el uso conveniente, que demuestre su inmensa utilidad, y no desecharla [como si fuese una maldiccion] hácia fuera de este hermoso Valle.

Con las observaciones ántes espuestas, queda demostrado que los proyectos de socavones ó tuneles son quiméricos por su costo y duracion, y ademas, suponiendo que se llevasen á la práctica, vendrian á ser casi inútiles y acaso perjudiciales.

La formacion de un canal desaguador de la laguna de Texcoco profundizando el tajo abierto de Nochistongo, presenta ménos dificultades, porque al ménos se podrá calcular con un presupuesto razonado; pero su conclusion no seria por eso ménos problemática.

El proyecto de escalonar el agua, dándole salida por medio de maquinaria, de la laguna de Texcoco á la de San Cristóbal, y de ésta á la de Zumpango, para de allí darla salida por el canal de Huehuetoca, es tan vago, por no designar ni aun las máquinas de que debian valerse, ni la potencia de éstas para arrojar fuera del Valle 100 millones de metros cúbicos de agua en solo el tiempo de secas, que en realidad no puede entrar en un análisis, de las ventajas que traeria en la práctica.

El proyecto de bastionar á México en un radio de 4,000 metros, sacando el agua de este enorme perímetro por medio de la fuerza que proporciona la de los acueductos, creo no merece tratarse seriamente, porque luego se percibe que se pretenderia un imposible levantando una enorme masa de líquido con la potencia casi insignificante de un hilo de este, en los acueductos, el que no gozaria siquiera la ventaja de descender de una enorme altura.

He terminado el lijero análisis de los proyectos mas prominentes que se han emitido para resolver el problema del desagüe del Valle y salvar la capital de inundaciones. Algunas personas han escrito planes análogos á los proyectos enunciados, pero de los cuales no me ocupo, por estar calcados en los anteriores, así como éstos son el eco de muy antiguas ideas. En suma, el problema permanece sin solucion, y las que hasta aquí se han propuesto, han sido siempre lentas, costosas y acaso impracticables. Basta leer la historia del desagüe de México, para convencerse de la magnitud de la obra. Un año bastó para el tunel de Nochistongo, nueve fueron necesarios para revestirlo en parte de bóvedas que al instante se destruyeron, y cerca de doscientos años para convertirlo en tajo abierto.

Los costos primitivos de esta obra jigantesca, fueron cinco millones de pesos, y no baja de otros tres el de la mantencion y las reparaciones posteriores. ¿Seria necesario condenar como inútil todo este cúmulo de esfuerzos y sacrificios? Veamos si hay algo nuevo que concilie todos los intereses y que resuelva el problema de un modo conveniente.

El siglo diez y nueve ha sido prolífico en todo jénero de adelantos, pero principalmente en los mecánicos. Las máquinas se multiplican asombrosamente, y en todos los ángulos de la tierra aparecen invenciones grandiosas que enriquecen á la humanidad y hacen mas fáciles sus tareas.

Sin embargo, permanecia la mecánica como estacionada acerca de los medios de elevar el agua, pues á pesar del número considerable de máquinas que con este fin se han ideado, como las norias, los tímpanos, los bimbaletes, los tornillos de Arquímedes, las nayades y la gran variedad de bombas, costaba siempre mucho esfuerzo el levantar el agua aun á cortas alturas.

Pero como la necesidad es fecunda en recursos, me ocurrió á mí el combinar un mecanismo poderoso con los medios mecánicos mas sencillos posibles, evitando así cuantos frotamientos fuese dable.

De este modo llegué á construir mi máquina hidráulica, á que he dado el nombre de Compensadora de básculas. La intencion principal de este mecanismo ha sido la de remitir la mayor parte de las resistencias á órganos pasivos, al paso que he aprovechado la fuerza activa donde las resistencias eran las menores. Asimismo he procurado equilibrar el peso de los órganos de la máquina, de modo que ellos no fatiguen la fuerza, y que ésta en su absoluta totalidad se dirija al aprovechamiento del fin propuesto.

El resultado de esta combinacion se ve en la máquina que he colocado en el canal de San Lázaro, la cual levanta, segun la altura, hasta cinco toneladas de agua en cada minuto con solo la fuerza de dos hombres, aplicada á dos manubrios colocados en las estremidades del árbol motor.

Los primeros que levantaron agua con esta máquina, fueron los injenieros D. Francisco de P. Vera y D. Benito Leon Acosta, quienes se quedaron sorprendidos de la poca resistencia que encontraban cuando en realidad levantaban casi una tonelada de aquel líquido en cada báscula, y seis básculas en cada minuto.

He indicado los resultados obtenidos en esta primera máquina modelo, porque es de suma importancia el que se comprenda cuán léjos son ellos en mejora de todas cuantas máquinas se habian construido hasta ahora para levantar agua. Las mejores bombas escocesas de válvulas dobles de corazon con émbolo horizontal de ajuste espontáneo y de seccion cuadrada, no levantarian con ménos fuerza que la de doce mulas, á la altura de dos metros, la misma cantidad de agua que con mis básculas se levanta á la misma altura, con el solo esfuerzo de dos hombres.

De este modo puede asegurarse, que con básculas poderosas, movidas por máquinas de vapor de poca potencia, serán suficientes para levantar cantidades prodijiosas de agua á alturas considerables.

Tengo al efecto construidos modelos que demuestran á la evidencia la esactitud de mis cálculos, comprobados, ademas, por la máquina que llevo relacionada, y que se ha ensayado satisfactoriamente en el canal.

Armado yo de tan poderoso recurso mecánico, creo que puedo resolver victoriosamente los diferentes problemas que tanto urjen en las circunstancias hidráulicas del Valle, á cuya solucion voy á procurar un claro y suscinto desarrollo.

Tres son los principales problemas de que se trata: el primero, salvar á México de las anegaciones y enfangamiento pestilente y malsano que la perjudican; el segundo, fertilizar al Valle y salvarlo de las inundaciones normales del tiempo de lluvias, que tanto maltratan su agricultura, hacen intransitables sus caminos y amagan tan frecuentemente á esta capital con conatos de inundacion; el tercero, en fin, es salvar esta hermosa ciudad de catástrofes

tan terribles y escepcionales como la de 1629.

Para proveer al primer punto, basta profundizar la zanja cuadrada, abordando con las tierras que de ella deben sacarse, la parte esterior de sus orillas, de manera que las aguas reunidas en el canal de la Viga, provenidas de la misma zanja cuadrada, de los acueductos, de los pozos artesianos, de las atarjeas y demas derrames de esta ciudad, queden sin salida ninguna hácia los campos; pero que al mismo tiempo se evite el que entre el agua de éstas, al ménos en la parte descubierta dentro del perímetro así aislado.

Entónces, para hacer salir el agua de éste hácia la laguna de Texcoco, se debe formar un gran tanque ó receptáculo del lado de la garita de San Lázaro, y allí colocar una de mis máquinas de básculas compensadoras, montada, segun mi nuevo modelo, de dimensiones suficientes para levantar de 200 á 600 metros cúbicos de agua cada minuto de la profundidad de 6 varas, arrojándola hácia el canal para la laguna de Texcoco.

Esta máquina, que no obstante sus inmensos resultados, estaria movida por una de vapor de reducida fuerza, es probable que no necesitaria ni aun de trabajar todas las 24 horas diarias para tener á la ciudad completamente libre de agua en sus atarjeas, y aun mas desinfiltrada en todos los pisos bajos, pues hasta los pozos superficiales no darian agua sino á mayor profundidad de las 7 varas á que la máquina desaguaria.

Desde luego se comprende cuánto influiria en la salubridad, aseo y belleza de esta capital un esfuerzo semejante. Todas las inmundicias de las atarjeas, todos sus contenidos líquidos y toda el agua de las infiltraciones del piso, deberian dirijirse al receptáculo jeneral para ser arrojadas fuera del perímetro aislado hácia la laguna; dentro de pocos años y con un método adecuado, la limpia de atarjeas vendria á ser, si no inútil, al ménos sumamente sencilla y practicable, é indudablemente quedaria abolida la limpia diaria que se hace por medio de los carros nocturnos. En fin, desde luego se percibiria un cambio ventajoso en la salubridad hijiénica de esta capital.

Para completar tan útiles disposiciones, se deberian perforar pozos artesianos al principio de las atarjeas desaguadoras, ó formar otra máquina de básculas compensadoras, montada sobre ruedas y suficientemente portátil, para levantar el agua limpia de la zanja cuadrada ó de un canal hecho á propósito, para lavar alternativamente las atarjeas con agua limpia, regando con ella, por medio de bombas portátiles, el esterior de las calles, conduciendo los derrames hácia el receptáculo jeneral mencionado, y convirtiendo de este modo á esta sucia y enfermiza ciudad, en una de las mas rientes y aseadas capitales del orbe.

Habiendo procurado así la solucion del primer problema, paso á la del segundo.

Debe formarse un canal, que partiendo de la laguna de Xochimilco, mas acá de la hacienda de San Antonio y ántes de Culhuacan, hácia la villa de Tacubaya. De ésta debe dirijirse por el pié de las montañas, sobre el nivel de San Juanico, Tacuba y Atzcapozalco, hácia el Puerto de Barrientos, vencer éste por medio de un pequeño tunel, dirijiéndose el canal arriba del nivel de Cuautitlan, entrando en la caja del rio de este nombre, y vertiéndose por medio de ella en el tajo abierto de Nochistongo, y de allí saliendo del Valle. Si los obstáculos del Puerto de Barrientos fuesen consi-

derables, se podria dirijir el canal rodeando desde las inmediaciones de Tlalnepantla, costeando la cadena de alturas de Guadalupe, atravesando ésta en la garganta que existe detras de la colina en que está fabricada la capilla y la escalera adyacentes al templo de la Vírjen. Una vez el agua en ese punto, deberia costear la montaña del lado de Oriente, dirijirse así sobre el nivel de Cuautitlan, hasta apoderarse siempre de la caja del rio de este nombre, y derramarse fuera del Valle por el mismo tajo de Nochistongo.

Luego se percibe que para lograr este plan, se necesitaria estacionar dos ó tres escalones de elevacion de las aguas, por medio de mis básculas compensadoras, movidas por reducidas máquinas de vapor.

El canal, así construido, tendria varios objetos: primero, dar salida en tiempo de secas á las aguas sobrantes de las lagunas de Chalco y Xochimilco, fuera del Valle, sin que ellas acrecentasen el caudal del lago de Texcoco: segundo, aprovechar la mayor cantidad posible del agua dulce de los dos mencionados lagos en la irrigacion de los estensos campos cuyo caudal atravesaría impulsando así la agricultura: tercero, serviria este canal para la navegacion desde Chalco hasta Huehuetoca, juntando ademas las poblaciones mas ricas del Valle, por un ramal adecuado del canal hácia el Poniente con esta capital: cuarta, en el tiempo de aguas, disminuyendo el trabajo de las máquinas para elevar el agua de las lagunas de Chalco y Xochimilco, disminuiria el agua del canal, y éste serviria, con las demas máquinas escalonadas para arrojar fuera del Valle el agua de las vertientes pluviales de las montañas del lado del Occidente, evitándose así las avenidas irruptivas de los torrentes á que se da el nombre de rios de Churubusco, la Piedad, San Joaquin y el Consulado: quinto, el agua dulce de los lagos repetidos, enriqueceria los acueductos de la capital al grado de poderse lavar las calles de ésta diariamente, como se hace en Philadelphia y otras ciudades de Norte-América: sesto, el canal de la Viga, alimentado propiamente, quedaria en corriente en combinacion de la red de canales que debia verificarse para facilitar la navegacion é irrigacion de los campos: séptimo, no solo se salvarian las haciendas de Coapa, San Antonio, San Juan de Dios y los pueblos hoy inundados por las aguas de Chalco y Xochimilco, sino ademas quedarian á descubierto, y útiles para la agricultura y para la confeccion de las sales de sosa, terrenos considerables en rededor de los lagos del Valle.

Este plan, que en otras circunstancias pareceria una utopia irrealizable, es sin embargo, muy obvio y fácil por medios mecánicos, cuando se poseen los enormes resultados de las básculas compensadoras conquistadas á tan poca costa de fuerza motriz.

Si para completar la eficacia de estos trabajos se baja el álveo del tajo de Huehuetoca, aunque sea lentamente; si se profundiza en la misma proporcion el cauce del rio de Cuautitlan y se fortifican sus bordes, con el objeto todo esto de evitar la inversion de las corrientes de las grandes avenidas en los tiempos normales, aun de las lluvias periódicas y escepcionales, la salvacion de la ciudad y del Valle está suficientemente asegurada.

Queda sin embargo por resolver el tercer problema de salvar la capital de un cataclismo tan grave como los acaecidos en tiempo de Ahuizotl, y en 1629, para los cuales creo haber demostrado seria insuficiente

cualquiera tunel que se verificase, á pesar de emplearse en él muchos años de tiempo y millones de pesos.

Sin embargo, si el borde ó el malecon que he indicado, debe aislar la ciudad en la parte esterior de la zanga cuadrada, tuviese un metro ó metro y medio de altura y suficiente espesor, una máquina compensadora de suficiente potencia, salvaria la capital, aun cuando el Valle estuviese inundado y fuese necesario atravesarlo en todas direcciones por medio de canoas ó lanchas.

Para demostrar que esto es sumamente practicable, debo indicar aquí que una báscula compensadora, segun las dimensiones de mi nuevo modelo, puede levantar cada minuto á un corto nivel de inundacion, hasta ciento ochenta metros cúbicos de agua, y que tres máquinas reunidas colectivamente y movidas por una reducida locomóvil de vapor, podrian espulsar del perímetro aislado de la ciudad, mas de cien millones de metros cúbicos de agua en solo los meses de secas, lo cual seria suficiente para desaguar la capital de una inundacion repentina, aun cuando ésta fuese tal, que cubriese hasta la plaza mayor con metro y medio de agua, cosa que jamas se ha visto, y probablemente jamas se verá.

Finalmente, como he indicado, creo que si se establece una corriente considerable de agua por el canal de Huehuetoca, alimentada en tiempo de secas con los sobrantes de la de los lagos de Chalco y Xochimilco, y en el de aguas con la derivacion de las lluvias, pueden colocarse en él, y á su vez, en todo lo largo del canal de Iturrigaray, máquinas que vayan batiendo las tierras y diluyendo éstas en el agua, la que las trasportará fuera del Valle; y así, á poco costo, prolongado por un tiempo dilatado, llegará la vez de quedar espedito el referido canal, para desaguar directamente la laguna de Texcoco, ántes de que en ésta llegue definitivamente á ensolvarse su fondo, y así los derrames de la capital tengan tambien una salida directa fuera del círculo de montañas que hoy la impiden.

Pero si por acontecimientos imprevistos, por conatos graves de inundacion, ó porque ésta llegue á tener lugar en contra de las probabilidades que hoy la hacen ménos temible, esta ciudad llegase á decidir la pronta formacion de un canal de desagüe directo de la laguna de Texcoco, no vacilo el aconsejar que se lleve al cabo el comenzado por Iturrigaray para dar salida á las aguas por el tajo de Huehuetoca, para cuya consecucion he inventado una máquina sobre ruedas para canalizar en seco, otra para conducir y colocar las tierras estraidas en terrenos guarnecidos de caminos de fierro, y cábrias á propósito, y una nueve especie de draga para profundizar el canal en los lugares que sea necesario hacerlo bajo del agua, con cuyos mecanismos y los inmensos recursos que continuamente conquista la mecánica, creo que podrá lograrse la terminacion de esta obra jigantesca con relativa facilidad y baratura, pues para hacer servir el tajo abierto se tiene la inmensa ventaja de no necesitar revestimientos de piedra ni estar reducido á un cuele determinado como los tuneles.

He procurado esponer mis planes con aquella sencillez análoga á la practicabilidad y eficacia que los caracteriza. Creo que ellos son suficientemente seguros y baratos para ser preferidos, tanto mas decididamente, cuanto no son necesarios muchos años para verse realizados, y una vez logrados que sean, este Va-

llo aflijido por la misma abundancia de sus aguas, recojerá los frutos con que la Providencia lo ha enriquecido al dotarlo con ellas, y se verá así mismo, que ha sido tambien providencial el que los desgraciados aztecas, temerosos de sus enemigos, hubiesen fundado, entre los juncos del lago, una de las mas hermosas, poderosas y magníficas capitales del globo, y que vendrá dia en que se bendiga aquella inspiracion, hasta hoy tan criticada, bendiciéndose así mismo la abundancia de sus aguas, ahora tan amenazadoras. ¡Dios conoce el porvenir, y realizará el bien!

FIN.

